Lith.
312
m

Lith.
312 m

Mawson, A.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Geologische Skizze

der

Umgebungen von Baden.

Digitized by Google

Digitized by Google

Geologische Skizze

der

Umgebungen von Baden

im

Canton Aargau

von

ALB. MOUSSON.

Zürich,
bei Orell, Füssli und Compagnie
1840.

77 33.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Einleitung.

Seit langen Jahren sind die Heilquellen von *Baden* im *Aargau*, für Zürich namentlich, ein Wallfahrtsort Kranker und Gesunder, und dennoch wurden die natürlichen Verhältnisse derselben noch so wenig erschöpfend untersucht, dass dem Forscher, der heute *dorthin* verschlagen wird, ein reiches Feld der Ausbeute übrig *bleibt*. Nur in Einer Hinsicht, was nämlich die chemischen Eigenschaften der Quellen betrifft, lässt die jüngst erschienene Arbeit[1]) des Herrn Professor *Löwig* wenig zu wünschen übrig und liefert alle Angaben, die der Arzt, der Physiker, der Chemiker verlangen können. Eine solche umfassende chemische Untersuchung war für die zweckmässige Benutzung des Wassers und für die richtige Beurtheilung seiner Wirkungen ein dringendes Erforderniss geworden, da die ältern Analysen theils sich widersprachen, theils nach fehlerhaften Methoden angestellt wurden; — dennoch erschien sie erst in der neusten Zeit. Darf man sich also wundern, dass andere Beziehungen von ausschliesslich wissenschaftlicher Bedeutung in höherem Grade noch vernachlässigt geblieben sind?

Es gilt diese Bemerkung zum Theil auch von den geognostischen Verhältnissen der Gegend von *Baden*. Ohne Zweifel hat mancher Geologe von dieser Seite her den *Jura* betreten und den Thalkessel durchwandert, in dessen Tiefe die Mineralquellen sprudeln, allein wenige scheinen über die ersten augen-

1) Die Mineralquellen von Baden im Canton Aargau in chemisch physikalischer Beziehung von Prof. Dr. C. Löwig, Zürich, bei F. Schulthess 1837.

fälligen Erscheinungen weg, tiefer in den Bau des Gebirges eingedrungen zu sein.

Natürlich können ältere Werke, bei der Neuheit der geologischen Wissenschaften, nur mangelhafte Aufschlüsse enthalten. Die Naturhistorie des Schweizerlandes [2], z. B. in welcher der gelehrte und fleissige *Scheuchzer* alles zusammentrug, was bis auf seine Zeit bekannt geworden, handelt zwar weitläufig von dem Wasser und seinen Wirkungen, erwähnt aber nur kurz des Gebirges, als des Stammortes einzelner Mineralien und Versteinerungen.

Bis auf *Ebel* finden wir nirgends ein Mehreres. In seiner an Detailbemerkungen ungemein reichen Anleitung die Schweiz zu bereisen [3] werden ebenfalls die Dentriten, die Versteinerungen, die Bohnerze, der Gyps u. s. w. aufgeführt, die in der Nähe von *Baden* vorkommen; doch ohne genauere Bezeichnung der Localitäten. *Ebel* spricht von den Kalksteinlagern der *Legern* und des *Schlossberges*; beschäftigt sich mit den Ursachen, die den Einschnitt zwischen diesen beiden Felskämmen bewirkten, das vorliegende *Limmatthal* ebneten, die Geröllmassen des *Teufelskellers* aufeinanderthürmten; — allein diese einzelnen, richtig gezeichneten Züge sind in kein zusammenhängendes Bild verschmolzen.

Der helvetische Almanach für das Jahr 1816 [4], der die Analyse von Hrn. Dr. *Bauhof* enthält, fügt über die Gegend von *Baden* im besondern, ausser einer gewagten Herleitung der Quellen aus den Glarnergebirgen, nichts Neues hinzu. Im Allgemeinen aber betrachtet Hr. *Zschokke*, in einem als Anhang beigefügten Aufsatze über die Salzquellen im *Sulzthal* [5], und diess mit Recht, die Berge um *Baden* als Zweige des *Jura*, welche Natur, Beschaffenheit und Eigenthümlichkeiten desselben

2) Helvetiae historia naturalis 1717. II. p. 387.

3) Anleitung die Schweiz zu bereisen, 3te Ed. 1810. S.

4) Helvetischer Almanach 1816. Aargau. S. 46.

5) A. a. O. S. 173.

Digitized by Google

theilen. Auch bemerkt er zuerst, dass der Gyps im *Jura* nicht immer das tiefste Gestein desselben bildet, sondern bisweilen zwischen Kalklagern eingeschoben ist, deren Schichtung er vielfach stört, eine Erscheinung, die tumultuarischen Bewegungen bei der Entstehung des Gypses zugeschrieben wird.

Das Vollständigste über die Umgebungen von *Baden* findet sich in einem der Badenfahrt von *Hess*[6]) beigegebenen Schreiben des Hrn. Dr. *Ebel*, welches vorzüglich den Ursprung der Quellen zum Gegenstand hat. In diesem Schreiben werden die Gestalt des kesselförmigen Thales, der Zusammenhang der umschliessenden Berge, die Lage der Quellen naturgetreu und anziehend dargestellt. Es wird zum ersten Male der Gegensatz hervorgehoben, der zwischen der äussern Kalkschale des Gebirges und dem durch das Innere streichenden Mergelgebilde besteht. Endlich bezeichnet Hr. *Ebel* genauer jene merkwürdige Gypsmasse, in deren Gebiet die Bäder von *Schinznach* und *Baden* und noch einige untergeordnete Mineralquellen liegen. Viel weiter konnten diese Angaben nicht gehen, da es einer neuern Zeit vorbehalten war, die Parallele zwischen der norddeutschen und englischen Schichtenfolge und den einzelnen Bildungen des *Jura* schärfer durchzuführen, den Mechanismus seiner Lagerung deutlicher auseinanderzusetzen.

Spezielle Arbeiten über die Gegend von *Baden* sind in den letzten Jahren keine erschienen, ungeachtet mehrere Geologen sich mit dem Argauer-Jura beschäftigten. Von der umfassenden Beschreibung, welche der unermüdliche *Rengger* über diesen Theil des Gebirges angekündigt, scheint nur die Einleitung[7]), den Umfang des Juragebirges behandelnd, vollendet worden zu sein. Sie enthält einige werthvolle Bemerkungen über die Gestalt des secundären Bodens und die Verhältnisse der Tertiarbildungen im *Limmat*- und *Reussthale*. Sie wird ferner von

---

6) Die Badenfahrt von David Hess. Zürich 1818. S. 519.

7) Denkschrift der allg. schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. 1829. S. 173.

Digitized by Google

einem bis zum *Rhein* fortgeführten Gebirgsprofil begleitet, das zwar die Fortsetzung der Kette von *Baden* durchschneidet, aber wegen den besonderen Ansichten des Verfassers über die Schichtungsverhältnisse nicht leicht benutzbar ist. Die übrigen reichhaltigen Manuscripte *Renggers* harren noch immer, zum wahren Leidwesen aller Freunde der vaterländischen Geologie, eines Bearbeiters.

Schon diese wenigen literarischen Nachweisungen machen es unnöthig in eine ernstliche Widerlegung der im Volke oft gehörten Meinung, dass die Gegend um *Baden* im wahren Sinne des Wortes vulkanischen Ursprunges seie, einzutreten. Nirgends kömmt eine Spur im Feuer erzeugter Gesteine vor, nirgends ein Krater mit seinem ringsabfallenden Schichtenmantel, und selbst die kristallinischen Gesteine drängen sich erst bei *Laufenburg* und *Hauenstein*, als die Südspitze des *Schwarzwaldes*, unter dem bunten Sandsteine hervor. Offenbar verdankt jener Glaube nur der Wärme des Wassers und der Trichtergestalt des Thales seine Entstehung.

In den folgenden Bemerkungen, — die Frucht der müssigen Augenblicke, welche eine doppelte Badekur in den Jahren 1838 und 1839 mir gewährte, — habe ich einige der auf die Geologie von *Baden* bezüglichen Fragen aus der Beobachtung zu beantworten gesucht. Nur zu sehr mögen diese Bemerkungen den Stempel der Umstände, unter denen sie entstanden sind, an sich tragen. In einen Bezirk von wenigen Stunden Radius eingegrenzt, auf flüchtige, zum Theil unvollständige Beobachtungen gegründet, zur eignen Erholung mehr als zur Belehrung anderer niedergeschrieben, stellen sie keine strengwissenschaftliche Arbeit dar. Sollten sie dennoch aber dem Freunde der Natur über den Boden, auf dem er zu verweilen genöthigt ist, über die Berge, die das Ziel seiner Spaziergänge bilden, über die Verhältnisse der Quellen, denen er die Herstellung seiner Gesundheit verdankt, einigen Aufschluss gewähren, so haben sie ihren Zweck vollkommen erfüllt. Nach den gründlichen Arbeiten der Herren *Merian*, *Thurmann* und *Gressly* über den *Jura*

Digitized by Google

der Kantone *Basel*, *Bern* und *Solothurn*, kann ohnehin weniger von der Entdeckung neuer geologischer Erscheinungen als von der Anwendung und Modifikation bekannter Grundsätze die Rede sein.

I. Schichtenbau des Jura.

1. Im Allgemeinen.

Ein flüchtiger Blick auf eine gute Karte unseres Vaterlandes lässt sogleich den Hauptkarakter des Schweizer-*Jura* erkennen, aus langen, parallelen Ketten zu bestehen, die gleich Runzeln nebeneinander hinlaufen. Am höchsten und am schärfsten gezeichnet, sind in der Regel die ersten Ketten, die, den *Alpen* zugewandt, die Nordwestbegränzung des breiten Tertiärbeckens der Schweiz bilden; die entferntern gehen in ausgedehnte, niedrige Bergplatten über, welche ihren Longitudinalkarakter immer mehr einbüssen.

Ein anderer Unterschied zeigt sich im Streichen der Ketten im nördlichen und südlichen Theil der Schweiz. In den Kantonen *Genf*, *Waadt* und *Neuenbury* folgen dieselben im Allgemeinen der Haupterstreckung des Gebirges von SW. nach NO., wogegen in den Kantonen *Solothurn*, *Basel* und *Aargau* eine andere, dieselbe schief durchschneidende Richtung, fast genau von O. nach W., sich geltend macht. Es hat diess zur Folge, dass dort dieselben Ketten in grosser Erstreckung den Rand des Gebirges bilden, während sie hier, zufolge der Bemerkung *Escher's*, eine nach der andern die Grenze desselben erreichen und als einzelne Arme nach der ebenen Schweiz auslaufen. Solcher steil abbrechenden Ketten zählt man in *Aargau* drei[8]): die südlichste, die, inselartig auftauchend, den *Engelberg* bei *Aarberg* bildet; die zweite, welche im Vorgebirge der *Braunegg*, und die nördlichste, die mit dem Felsen von *Regensberg* endiget.

---

8) Rengger, Denkschrift der allg. Schweiz. Ges. 1829 S. 187.

Digitized by Google

Bedeutende Differenzen im Streichen betrachtet man gewöhnlich als ein sicheres Merkmal, dass die Hebung zweier Gebirgstheile in verschiedene Epochen fiel; ob dieser Grundsatz auch auf den *Aargauer-Jura* seine Anwendung findet, werden wir später, nach Zuziehung anderer Thatsachen, zu beantworten suchen.

Betrachten wir die verschiedenen Ketten im Einzelnen, so finden wir, dass die äussern, gleichförmig bewaldeten Hänge eine doppelte ganz abweichende Bodengestalt bergen. Wo die Ketten unversehrt dastehen, bilden sie gerundete, nach der Seite abfallende Rücken, die nicht selten eine weitfortsetzende schmale Bergplatte tragen. Die nämlichen Felslager wölben sich mit grösster Gleichförmigkeit über den ganzen Rücken und nur in den wilden, felsigen Querschluchten kommen tiefere Bildungen zu Tage. — Oft dagegen fehlt der Zusammenhang zwischen den von beiden Seiten emporsteigenden Lagern; der thalförmige Zwischenraum wird von zwei Systemen entgegengesetzt fallender Schichten eingenommen, in denen man, von aussen nach innen gehend, leicht eine Wiederholung derselben Massen in gleicher Ordnung erkennt. Die äussern zerstörenden Ursachen wirkten hier auf den Schnitt der nach oben gekehrten Schichtblätter, und zeichneten, je nach dem Grade des Widerstandes derselben, eine Reihe kleiner, paralleler Rücken und Thälchen, die dem Boden ein eigenthümliches Gepräge der Mannigfaltigkeit verleihen.

Diese zweite Gestalt der Ketten kann man sich aus der ersten nach der frühern, noch von *Ebel* gehegten Ansicht durch eine spätere Zerstörung und Wegführung des Gewölbbogens, oder, zufolge den neuern Theorien, durch eine Zerreissung der gehobenen und gekrümmten Schichtenmasse und ein Auseinanderklaffen der Ränder zu beiden Seiten der in die Tiefe reichenden Erhebungsspalte, entstanden denken. In der That sieht man namentlich im *Berner-Jura* häufig den gleichen Rücken sich, in seinem Verlaufe, zu einem einfachen Längenthale öffnen, die schroffen Felsränder immer weiter auseinander weichen, den Boden des Thales sich in Furchen graben, und diese endlich

Digitized by Google

zu Längenthälern werden, deren trennende Gräte von festern Schichtköpfen gebildet sind. Der früher einfache Rücken hat sich in eine Anzahl sekundärer Rücken zertheilt, die vom geologischen Standpunkte aus, als ein zusammengehörendes Ganze, als Eine Kette zu betrachten sind.

Dem doppelten Charakter der Juraketten entweder geschlossene oder nach oben gesprengte Gewölbe darzustellen, entspricht ein doppeltes Ansehen ihrer Querthäler. In den erstern sind es wilde, von Trümmern erfüllte, länglichte Trichter, hoch von einer schroffen Felsmauer gekrönt und nach beiden Enden durch steil einschiessende und vorspringende Felsblätter verengt. Die zerstörenden Ursachen, welche die Thalkluft vergrösserten, hatten an den Enden derselben den Widerstand aller einzelnen aufgerichteten Gesteinslager zu überwinden, während nach innen die Zersetzung und Auswaschung einer einzelnen weichern Schicht genügte, durch Einsturz höherer Massen, die trichterförmige Erweiterung zu bewirken. — Die Querthäler der offenen Gewölbe dagegen, auf grössere Länge in weichere Bildungen eingeschnitten, sind meist breiter und milder; die durchgehends ähnlich gestellten Schichten, haben nur durch ihre abweichende Beschaffenheit, nicht aber durch Ungleichheiten der Lagerung die Thalform bedingt, und man sieht daher die frühergenannten Furchen und Gräte als Zehen in das Thal hervorstehen, deren grössere oder geringere Schärfe, vorzüglich mit der Gleichartigkeit und Festigkeit des Gesteines in Verbindung steht.

Es sind diess die charakteristischen Formen der Ketten im *Schweizer-Jura*, in so fern die Natur der hebenden Ursachen und die Beschaffenheit des Gesteins sich darin ausprägten. Manche Umstände konnten diese bestimmten Züge theilweise verwischen, selten aber sie ganz vernichten. Oft herrscht in Folge einer ungleichartigen Wirkung der hebenden Kräfte der eine Rand der offenen Kette über den andern, der unterdrückt blieb, vor; oft haben spätere Ursachen die Auflockerung oder Auflösung tieferer Massen, die Senkung höherer veranlasst; oft haben jüngere Bildungen sich auf dem ungleichen Boden abgesetzt, die Thäler

Digitized by Google

erfüllt, die Abhänge überdeckt, — aber alle diese Veränderungen sind als local zu betrachten und lassen für das prüfende Auge beinahe immer die Grundgestalt des Bodens deutlich durchschimmern.

2. *Schichtenbau der Kette von Baden.*

Von diesen allgemeinen Bemerkungen zur besondern Betrachtung der Kette zurückkehrend, die das Thal von *Baden* in sich schliesst, haben wir zuerst den Bau und die Lagerung, und wenn der Zusammenhang als Ganzes deutlich geworden, die Natur der in den zerstreuten Brüchen und Anschürfungen aufgedeckten Gesteine genauer anzugeben.

Durch das breite Querthal, in welchem die *Aar* von *Holderbank* bis *Brugg* in das Juragebiet einschneidet, vom Hauptkörper des Gebirges abgelöst, streicht diese Kette als ein breiter, bald freistehender, bald von sanften Hügeln umschlossener Damm in fast östlicher Richtung fort, und senkt sich, nach einer Erstreckung von etwas mehr als 4 Stunden, mit ihrem letzten felsigen Kopf bei *Regensberg* unter die Fläche der Niederung. Seinem Baue nach besteht dieser Damm aus einem oben aufgebrochenen Gewölbe, in welchem aber der südliche Rand als ein wilder, felsiger Giebel, — zu schmal oft für die Breite eines Fusssteiges, — bei weitem vorwaltet. Der *Mühligerberg*, der Rücken des *Petersberges*, der *Hundsbuck* (445m,5)[9], der *Schlossberg*, der lange Kamm der *Legern*, die beim Wachthaus eine Höhe von 855m,6 über das Meer erreicht, bezeichnen die obere Kante dieses Randes, der als eine regelmässige Dachfläche nach Süden abfällt. Durch die Festigkeit und Gleichförmigkeit seines Gesteines, eines dichten, hellen Kalkes, ward derselbe als eine fast unversehrte Schale erhalten, die nur an zwei Stellen für

9) Die wenigen im Verlaufe vorkommenden Höhenangaben, verdanke ich der Güte des Hrn. Ingenieur Eschmann. Sie sind theils der allgemeinen schweizerischen, theils der, behufs der Zürich-Eisenbahn veranstalteten Vermessung entnommen worden.

Digitized by Google

den Durchgang der *Limmat* und *Reuss* durchbrochen ist und ihrer Vollständigkeit wegen dem Geologen den sichersten Ausgangspunkt zur Bestimmung der übrigen Bildungen darbietet.

Der nördliche Rand der offenen Kette zeigt nur auf einem Theil seiner Erstreckung, nämlich im *Steinbuck* oberhalb *Ehrendingen* und in dem felsigen Kamm bei *Hertenstein*, eine grössere Schärfe. Schon im letztern Orte beherrscht ihn eine Bergplatte aus jüngern Bildungen. Hinter dem *Martinsberg*, jenseits der *Limmat*, verschwindet er ganz unter das Niveau derselben, nachdem er einige Zeit die äussere Bekleidung des Berges gebildet hat, und tritt erst hinter *Gebenstorf*, mit seinem leichtkenntlichen hellen Kalk, als ein Vorsprung des *Reussthales*, neuerdings hervor. Weiter dann erkennt man Theile desselben in einem kleinen Bruch unterhalb *Lindhof* und unweit des Bades *Schinznach* an der Strasse nach *Brugg*. — Nach dieser Seite überhaupt senken sich die beiden Ränder, so dass der Culminationspunkt der Kette auf das Innere derselben übergeht, ein Verhältniss, das jenseits der *Aar*, wo der *Calmberg* die Fortsetzung des *Habsburgerberges* bildet, noch deutlicher hervortritt[10]).

Nicht allein durch seine geringere Erhebung und Mächtigkeit, auch in seiner Lagerung unterscheidet sich der nördliche vom südlichen Rande. Während dieser, und mit ihm die ganze tiefere Schichtenfolge, ein höchst regelmässiges Fallen von 50—70° nach Süden zeigt, das nach dem Kern der Kette sich wenig verändert, erscheinen die Schichten des erstern unordentlich aufgerichtet und vielfach gequält. Statt nördlich einzufallen, wie eine regelmässige Hebung es ergeben würde, stehen sie hinter *Gebenstorf* und am *Hertenstein* völlig vertikal, anderwärts, am *Steinbuck*, beim *Lindhof* und gegen *Schinznach* sind sie übergelegt, oder sie zeigen Biegungen und Knickungen, wie man

---

10) Gressly in seiner Abhandlung über den Solothurner-Jura (Denkschriften der schweiz. Gesellschaft 1838) betrachtet die aus der Gysiflue und Wasserflue gebildete Kette als Fortsetzung der Legern, während sie in der Wirklichkeit die Verlängerung des Kalkgiebels der Braunegg ist.

Digitized by Google

es im Bruch bei der alten *Einsiedelei* beobachten kann. Die widersinnnige Stellung ist namentlich oberhalb *Ehrendingen*, am Nordfuss der *Legern* so entschieden vorherrschend, dass man die tiefsten Lager der Kette zu sehen glauben könnte, würde nicht die Natur des Gesteins und seiner Petrefakten jedem Irrthum begegnen.

Eine genaue Untersuchung der Felsen und Anbrüche auf der Linie von *Nussbaumen* nach *Hertenstein* lehrt in der That, welche Art von Umwälzungen die Schichten erlitten haben. Die *Limmat* bricht sich dort, nachdem sie den, in den weichern Kern der Kette gegrabenen Thalkessel von *Baden* durchflossen hat, an der innern Seite des festen Nordrandes um sich mehr westlich zu wenden; die Basis desselben ist tief angegriffen, und man sieht hinter den aufgerichteten Schichten des *Hertensteins* eine Masse mächtiger Lager des hellen Kalkes zu Tage kommen, die sich mit einer sehr gleichförmigen Neigung von höchstens 20° bis 30° unter die gleichgelagerten jüngern Sandsteine einsenkt. Die senkrechten oder südlich fallenden Schichten bilden den Rand dieser Masse, welcher, wie man es namentlich im Steinbruch am *Hertenstein* deutlich erkennt, auf ähnliche Weise wie der Rand eines Kartenspiels unter einem kräftigen Seitendruck, aufgestülpt und zurückgebogen erscheint. Damit stimmt auch die Stellung der Zoophyten im Gestein überein, deren Wurzel nach oben, die trichterförmige Krone nach unten gekehrt ist. Den aufgerichteten Schichten nach Osten folgend, wird die widersinnige Stellung immer auffallender, und nähert sich zuletzt, unweit der *Ziegelei* von *Ehrendingen* nach einer gewölbartigen Biegung dem Wagerechten. Auffallend und bezeichnend ist die Zerklüftung, welche das Ausgehende der Lager auf dieser ganzen Strecke zeigt, so dass man oft nur getrennte, von einer Trümmeranhäufung umgebene Quadern vor sich sieht.

Beobachtungen, die sich auf die Natur der Schichten beziehen, führen uns einen Schritt weiter in der Kenntniss dieser Umwälzungen. Wäre die Kette ursprünglich ein Gewölbe gewesen, dessen Schlussbogen später weggeführt wurde, oder hätten

Digitized by Google

die hebenden Kräfte zu beiden Seiten gleichmässig gewirkt, so müsste das Querprofil in zwei Theile zerfallen, in welchen, von einer *nämlichen* tiefsten Masse aus, nach beiden Seiten genau die gleichen Schichten in gleicher Ordnung sich wiederholten. Statt dessen lässt sich nahe am Nordrande auf der ganzen Erstreckung der Kette eine Linie auffinden, auf welcher Gesteine verschiedener geologischer Epochen, theils als tiefste Schichten des Südrandes sich hervordrängen, theils mit ganz abweichenden, meist viel jüngern Schichten des Nordrandes nahe zusammenstossen. Im Bache über *Gebenstorf* z. B. streicht ein grauer Kalk, die tiefste sichtbare Masse der ganzen Gegend, kaum hundert Schritt von dem hellen Kalk, dem jüngsten Gliede des Nordrandes, hin, während unter *Münzlishausen* ein anderer mit Mergeln wechselnder Kalk denselben berührt, und auf dem Meridian von *Ehrendingen* Mergel zusammenstossen, die, obgleich dem Alter nach vielleicht etwas verschieden, in ihren äussern Merkmalen wenig abweichen.

Es scheint daraus zu folgen, dass zwischen den Schichtmassen der beiden Seiten gegenwärtig kein *innerer* Zusammenhang mehr besteht. Fasst man überhaupt die drei der Beobachtung entnommenen Thatsachen, das Relief der Kette selbst, die Umwälzungen in der Lagerung und die Unabhängigkeit der beiden Ränder hinsichtlich ihrer tiefsten Lagermassen in einen Blick zusammen, so wird man die Ansicht kaum mehr als eine Hypothese betrachten, dass über die ganze Kette weg, meist dem Nordrande entlang, ein unregelmässiger Riss sich hinzieht, dessen Südrand in Folge eines schiefgerichteten Druckes den Nordrand zurückbog, niederdrückte oder theilweise überdeckte. Auf einen einfachern Ausdruck wüssten wir wenigstens die Erscheinungen nicht zurückzuführen.

Wir bemerken übrigens, dass das Vorherrschen des Südrandes auch in den benachbarten Ketten sich wiederholt. Der, mehr nach dem Innern der Schweiz liegende Rücken der *Braunegg* besteht fast ausschliesslich aus einem einzigen, klappenartig gehobenen Südrande, wie man es selbst in dem Rengger'schen

Digitized by Google

Profil, in der *Gysliſluh*, erkennen kann. Ebenso zeigt die mehr nach dem *Rhein* hin liegende, äusserst breite und vielfach von Thälern durchfurchte Kette, den hellen Kalk nur auf dem Südrande; indem derselbe von *Brugg*, *Unter-Siggingen* und *Unter-Langnau* sanft gewölbartig nach den Höhen über *Bözberg*, *Villigen*, *Würelingen* und *Endingen* ansteigt und dann abbricht, ohne nach dem *Schwarzwalde* hin neuerdings zu erscheinen.

Den Unregelmässigkeiten der Hebung und den später erfolgten Zerstörungen muss man es zuschreiben, dass eine Folgerung der oben ausgesprochenen Ansicht, über die wahre Beschaffenheit der Kette, sich nur unvollkommen bewährt. Waren die Ränder vor ihrer Aufrichtung geschlossen, und erhielten sie sich auch nach derselben unversehrt, so sollten die Hervorragungen des einen genau den Vertiefungen des andern entsprechen, und beide, als Klappen herabgeschlagen, wie Zähne in einandergreifen. Nach allen Umwälzungen, welche später über den Boden weggingen, lässt sich freilich keine genaue Uebereinstimmung erwarten, doch wäre es möglich, da jedenfalls ursprüngliche Einsenkungen Stellen geringern, Hervorragungen Stellen stärkern Widerstandes bezeichneten, dass dennoch Spuren eines solchen Wechselverhältnisses der beiden Ränder bemerkbar wären. Wir finden in der That den hohen Kamm der *Legern* an einer Stelle zwischen den *Gubeln* tiefer ausgeschnitten; gegenüber ragt ziemlich isolirt der *Steinbuck* hervor. Weiterhin senkt sich die *Legern* gegen *Baden* hinab; gegenüber streicht der Rücken des *Hertensteins* hin, und vermag, obgleich dem Andrange des *Limmat-Thales* blossgestellt, dessen Richtung zu ändern. Nun folgen nach einander auf dem Südrande der *Schlossberg*, der Einschnitt der Mühle und der Höhenzug des *Hundsbuckes*; auf der andern Seite, umgekehrt, der *Limmateinschnitt*, der *Martinsberg* und der Einschnitt der *Einsiedelei*. Endlich, in dem Querthale der *Reuss*, tritt der Vorsprung des *Mühligerberges* da hervor, wo man gegenüber die Thalöffnung zwischen *Gebenstorf* und *Königsfelden* und eine allgemeine Senkung des

Digitized by Google

Nordrandes wahrnimmt. Eine gewisse Beziehung scheint also vorhanden, kann sie auch nicht sehr in's Einzelne verfolgt werden.

II. Schichtenfolge des Jura.

Die eben entwickelten Ansichten über den Bau der Kette werden uns im Studium der Schichtenfolge leiten, die nur aus getrennten, oft entfernten Anbrüchen zusammengesetzt werden kann. Die Untersuchung wird am passendsten von dem hervorstechendsten Gliede, dem hellen Kalk ausgehen, und einerseits nach den ältern Bildungen, die man wegen der steilen Aufrichtung meist seitwärts zu suchen hat, andererseits nach den höherliegenden jüngern Schichtmassen fortgeführt werden. Dass einige Lücken in der vollständigen Schichtenfolge übrig bleiben, mehrere Gesteine nur mit Zweifel eingeordnet sind, findet vorzüglich in dem Mangel ausgedehnter Profile, oder in der Abwesenheit bezeichnender Merkmale seinen Grund. Wir wollen desshalb manche Einzelnheiten über die Beschaffenheit und die organischen Produkte des Gesteins, welche ohnehin nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen können, auf die hinten beigefügte Uebersicht versparen, und uns hier auf die Hauptmerkmale beschränken, die entweder an sich oder im Gegensatz zu der Beschaffenheit der entsprechenden Bildungen im *Jura* der Kantone *Bern* und *Solothurn* Interesse haben.

1. Korallische Gruppe.

Auf der Südseite der *Legern*, unfern des Dorfes *Wettingen*, da wo in Folge der Erweichung mergeliger Zwischenlager im Jahr 1816 ein Bergschlipf die tiefer liegenden Weinberge bedrohte, und von dieser Stelle bis gegen *St. Anna*, bildet eine rauhe, oft wie zerfressene Felskruste die mehrfach unterbrochene Decke des Abhanges. Es ist ein gelblichweisser Kalk mit muschligem, im Kleinen etwas

Digitized by Google

schuppigsplittrigem Bruch, der oft aus undeutlichen Knollen und Krusten zusammengebacken, oft von weichern, schiefrigen Parthien unregelmässig durchzogen erscheint. Zahlreiche Petrefakten, unter denen Ammonites triplex Ziet, annulatus vulgaris Ziet, annularis Bronn, flexuosus Bronn, complanatus Ziet, dentatus Ziet, alternans v. Buch, Terebratula insignis Ziet, bisuffarcinata Ziet, mucleata Ziet, substriata v. Buch, lacunosa Schloth, Cidarites coronatus Goldf., Asterias iurensis Goldf. u.s.f. [11]) Erwähnung verdienen, sind regellos mit mannigfachen Zoophyten, woraus grossentheils jene Knollen zu bestehen scheinen, vermengt, und lassen sich nur aus den weichern Parthien, meist in zerdrücktem Zustande, frei ablösen. Das Ganze hat das Ansehen eines auf dem untern Kalk aufgewucherten Korallenriffes von sehr ungleicher Stärke, dessen Lücken von mergeligen Niederschlägen und von Schalthieren ausgefüllt wurden.

Aus dem Stadtgraben von *Baden*, wo eben diese Masse früher gebrochen wurde, sind manche Petrefakten, unter anderm der nicht häufige Ammonites flexuosus Bron., in ältere Sammlungen übergegangen. — Weiter östlich lässt sich dieselbe stellenweise, freilich undeutlich, bis gegen die *Baldegg* verfolgen, doch scheint sie, namentlich an den höhern Stellen, der Denudation des Abhanges nicht widerstanden zu haben. Dagegen bildet sie an dem Nordrande der Kette, zwischen der *Müsegg* und *Nussbaumen*, die ruppigen Felsen, die das Ausgehende der obersten, sanft nördlich fallenden Kalklager bedecken, und zieht sich von da, hinter den aufgerichteten Schichten des *Hertensteins* weg, gegen die Häuser hinauf. Im Walde zeigen sich rauhe Felsköpfe, in denen der knollige Kalk einem undeutlich entwickelten groben Oolite sich nähert. Die dicht verwachsenen Körner ähneln mehr kalkigen Conkretionen als organischen Körpern, doch ist zu bemerken, dass in dem knolligen Kalk überhaupt die Erkennung der Zoophyten, wegen des Verschwindens aller

11) Die den Bestimmungen der Petrefakten beigesetzten Autoritäten beziehen sich im Folgenden stets auf die bestübereinstimmende Abbildung.

Digitized by Google

feinern Zeichnung, fast ausschliesslich auf der äussern Gestalt beruht. — Eine andere merkwürdige Abänderung des Gesteins besteht in einem reinweissen homogenen Kalkstein, durch den sich, der Schichtung folgend, dünne, wellenförmige Platten, die auf dem angewitterten Querschnitt, als wurmartige Leisten hervorstehen, fortziehen. Auch diese Körper scheinen, nach dem zuckerartigen Bruch zu urtheilen, von ausgebreiteten Polypenrinden herzurühren, und sind von Belemniten und der für diese obersten Kalkmassen eigenthümlichen Terebratula insignis Ziet begleitet.

An der *Legern*, wie hinter *Rieden*, scheint der knollige Kalk durch eine veränderliche, mit einzelnen Kalklagern wechselnde Masse gelblicher, schiefriger Mergel von dem tiefern homogenen Gestein geschieden zu sein. Bei *Rieden* schmiegt sie sich an die sehr ungleiche Fläche des Knollenkalks. In dem, über der Mühle am Fusse des *Hundsbuckes* liegenden Steinbruch scheint sie dagegen selbstständiger aufzutreten, als eine 12—15 Fuss starke Masse von sandigem Mergelkalk, der neben einzelnen andern Petrefakten eine grosse Zahl gerippter Amoniten einschliesst. (Amm. planulatus anus et nodosus Ziet, annulatus ellypticus Ziet, complanatus u. s. f.)

Die beiden vorhergehenden Massen haben ihrer Ungleichartigkeit und geringen Mächtigkeit wegen auf das Relief der Gegend keinen Einfluss, wogegen der nun folgende helle Kalk, wie bereits erläutert, die auffallendsten Züge desselben bestimmt. Lichtbräunliche und gelbliche Färbungen, dichtes, sehr gleichförmiges Korn, ebenmuschliger, stets in's Splittrige gehender Bruch, Mangel an Absonderungen und andern Unregelmässigkeiten der Lagerung, grosse Mächtigkeit, sind die Merkmale dieses Kalkes, der als vorzüglicher Baustein zunächst bei *Baden* vielfach gebrochen wird. Nach oben bildet er dünnere, Fussstarke Lager, die mit schiefrigen und mergeligen Zwischenschichten wechseln. In letztern entwickeln sich bald kleine Nester aus bräunlichen Polypenknollen, vermengt mit Bruchstücken von Terebrateln (Ter bisuffarcinata Schloth, pectunculus v. Buch,

Digitized by Google

tegulata Ziet) von Belemniten, dicken Aptychen, Cidariten-Stacheln u. s. f.; bald weite Bedeckungen, die aus trichter- und tellerförmigen Polypen (Scyphiaarten) in ihrer ursprünglichen Stellung und bis zu 2 Fuss Durchmesser haltend, zusammengesetzt sind. Dahin gehört denn ebenfalls eine unten an den Hertensteinbrüchen vorkommende Petrefactenschicht mit grossen Ammoniten, Terebr. bisuffarcinata, Exogyra u. s. f. Nach unten hin fehlen die Zoophyten, dagegen erscheint, sowohl in den Brüchen des *Schlossberges* als auf dem Nordrande, an dem *Martinsberge* und dem *Hertenstein* ein anderer nicht weniger ausgezeichneter Körper. Es sind bis Fuss lange konische Zapfen, die, mit ihrer Spitze nach unten, die Kalklager durchdringen, nach oben dagegen mit einer Ausbreitung in einer Schieferschicht enden. Die äussere Oberfläche ist rauhsplittrig mit undeutlichen Spuren von Streifung, das Innere ein vollkommen dichter homogener Kalk, in welchem einzig das Dasein eines Sypho, der zu einer unregelmässigen, mit Spath erfüllten Höhlung führt, den organischen Ursprung verräth. Diese Körper haben einzig mit dem Geschlechte der Hippuriten einige Aehnlichkeit.

Die dichten Kalklager selbst enthalten wenige organische Ueberreste, im Innern einige schwer abzulösende Ammoniten, zur Familie der Annulati gehörend, auf den ziemlich ebenen Schichtflächen einzelne Belemniten und Echiniten-Stacheln (Cidarites Blumenbachi und nobilis Goldf.) Noch seltener werden dieselben in der untern Masse des hellen Kalkes, die aus stärkern, kaum geschiedenen Bänken mit fast ebenen Schichtflächen besteht, welche namentlich beim *Wettingerthor*, unterhalb des *Schlosses* und am *Hundsbuck*, andererseits am Ende des *Geissberges*, hinter *Rieden* und an der Strasse von *Gebenstorf* nach *Birmenstorf* gebrochen werden. — Hinter der *Müsegg* werden die starken Bänke von einem dünngeschichteten, lichtgrüngrauen, etwas rauhkörnigen Kalk unterteuft, der, obgleich leer an organischen Resten, beim Reiben Stinksteingeruch verbreitet. Die Stelle ist aber zu beschränkt, um über die wahre Natur dieses Stinkkalkes befriedigende Aufklärung zu geben.

Digitized by Google

Wie aus dem Vorigen erhellt, besteht die Kalkhülle der Gebirgskette, zunächst bei *Baden*, vorzüglich aus 4 durch Petrefakten und Gesteinsübergänge verknüpften Schichtmassen: 1) der knollige Kalk mit seinen Abänderungen; 2) die sandig-mergeligen Zwischenschichten; 3) der mit Hippuriten und Scyphiaschiefern wechselnde dichte Kalk; 4) der an Petrefakten arme Kalk. Von der obersten zur untersten Masse nehmen die organischen Ueberreste, die offenbar in oder nahe an ihrem Stammorte von den Kalkniederschlägen ergriffen wurden, immer mehr ab, während das Gestein an Gleichförmigkeit gewinnt, — eine Umänderung, die nach Hrn. Gressly den allmäligen Uebergang einer anfangs pelagischen in eine Küstenbildung verräth.

Derselbe Gegensatz der obern und untern Massen erhält sich nach Norden ausserhalb unserer Gebirgskette. Bei *Ober-Endingen* z. B. tritt der helle Kalk unter den jüngern Bildungen als ein flaches, nach der Ebene von *Klingnau* abbrechendes Gewölbe wieder hervor. Die Basis des *Endigerberges*, in mehreren Steinbrüchen entblösst, besteht ausschliesslich aus gleichförmigen hellen Kalklagern, mit einigen, nicht häufigen, gerippten Ammoniten. Diese Lager bilden bei der Mühle die Verengung des Thälchens der *Surb* und erstrecken sich, wie einzelne Anbrüche bei dem *Steinbühl* und im Wald es beweisen, von da westlich bis an den steilen Felsabsturz des *Aarthales*. — Ueber dieser Masse lagert sich bei *Endigen* der an Zoophyten reiche Kalk in schönerer Entwickelung noch als bei *Baden*. Nach einem nirgends aufgedeckten Zwischenraume, der vielleicht vom schiefrig und sandig mergeligen Kalk eingenommen wird, erscheint zuerst in dem untersten Bruche am Wege, der auf den *Endigerberg* führt, ein von mergeligen Parthien durchmengter heller Kalk mit grossen Scyphiaarten, Stacheln von Cidarites coronatus, zerdrückten Stücken von Terebratula insignis, nucleata und substriata v. Buch u. s. f., kurz mit den meisten Petrefakten des *Legernschlipfes*. Darüber folgt dann, in einer Mächtigkeit von mehr als 24 Fuss der reinere von welligen und verbogenen Polypenrinden sonderbar durchzogene Kalk, der ebenfalls einzelne

Digitized by Google

der frühern Petrefakten, namentlich auch Ammonites flexuosus Bronn und annulatus Ziet, eingestreut enthält. Zuoberst endlich, als unregelmässig zerfressene Decke, eine aus kleinen Knollen, mergeligen Nestern und organischen Bruchstücken gebildete Felsbank, die einzig von Tertiär-Bildungen überlagert wird.

Man könnte geneigt sein, die zoophytenreichen Kalklager, mit Innbegriff der mergeligen Zwischenschichten, von den untern dichtern Kalkbänken zu trennen, jene für *Portland*, diese für *korallische Gesteine* zu erklären; allein der innige Zusammenhang der einzelnen Schichtenmassen durch Uebergang und Wechsellagerung, die Abwesenheit der charakteristischen Petrefakten der Portlandbildungen, das Vorherrschen der gerippten Ammoniten, welche umgekehrt den Portlandbildungen durchaus fehlen, bis in den obern knolligen Kalk hinauf [12]) u. s. f. lassen eine solche Unterscheidung nicht wohl zu, und es scheint richtiger, den hellen Kalk, in seiner ganzen Mächtigkeit von etwa 180 Fuss, der *korallischen Gruppe* beizuzählen. Die Verwandtschaft erscheint sogar grösser mit der untern Abtheilung dieser Gruppe, welche in dem Profile des *Berner-Jura* den Korallenoolit und Korallenkalk umfasst, als mit der obern durch den Astarten- und den Nerineenkalk bezeichneten Abtheilung. Möglich ist es jedoch, dass die letztgenannten Bildungen und der zoophytenreiche Kalk mehr parallele als successive Glieder der Formation darstellen, in so fern das eine auf Unkosten des andern an Mächtigkeit gewinnt. Von dem im *Neuenburger*- und *Berner-Jura* so mächtigen Astarten- und Nerineenkalk findet sich zunächst bei *Baden* keine deutliche Spur. Erst nach Westen, in dem Steinbruch an der Strasse von *Brugg* nach *Schinznach*, erscheint ein lichtbräunlicher, mit erdigen und sandigen, in's Gelbe ziehenden Kalkmergeln wechselnder Kalk, der dahin zu rechnen ist. Er enthält nämlich Pholadomyen, Mya-artige Muscheln, Pleurotomarien nebst der bezeichnenden Astarte minimma, dagegen weder Ammoniten noch Belemniten. Leider gestattet die Oertlichkeit

12) Thurmann. Mém. de Strassb. 1832. p. 11.

Digitized by Google

keine genaue Aufklärung des Verhältnisses dieser Schichtmasse zu dem knolligen Kalk.

Bevor wir den hellen Kalk verlassen, wollen wir auf einige Umstände aufmerksam machen, welche in den aufgerichteten Kalklagern als Wirkung der erlittenen Umwälzungen Erwähnung verdienen.

In dem Bacheinschnitt über dem *Kappelerhof* bei der alten *Einsiedelei* erleidet der Belemniten, Aptychus und Terebrateln führende Kalkstein, wie schon früher bemerkt, eine plötzliche Falzung, welche den nach Süden ansteigenden Theil der Lager unter einem scharfen Winkel niedersenkt. An den Stellen der Biegung ist der dichte, helle Kalk, nicht etwa, wie zu erwarten schien, in einzelne Bruchstücke zerspalten, sondern durch seine ganze Masse verändert. Statt des ursprünglich scharfmuschligen Bruches nimmt er ein mattes erdiges Ansehen und zerbröckelt in eckige oder unbestimmt knaurigschaalige Stückchen. In dem Winkel der Falzung selbst schliessen die Lager nicht mehr aneinander, sondern lassen einen dreieckigen leeren oder mit bröckligem Gestein erfüllten Raum frei. Wir betrachten diese Eigenthümlichkeiten als die Wirkung einer anfangenden Zermalmung an Stellen, wo die Biegung der Schichten unter einem allseitigen Druck erfolgte. Fand sich ein freierer Spielraum für die gewaltsamen Bewegungen, so zersprang dagegen der Kalkstein mit Beibehaltung seiner innern Beschaffenheit in zahlreiche Quadern, deren Klüfte leer blieben, oder von Sinterbildungen und von Breccien, aus eckigen Stücken des benachbarten Gesteins, angefüllt wurden. Leere Klüfte beobachtet man z. B. am *Martinsberg*, hinter *Rieden*, auf dem Gipfel des *Hertensteins*, bei der *Ehrendinger Ziegelei*; Breccien, in deren Nähe der Fels stets von zahlreichen Spathadern durchschwärmt ist, und die besonders in tiefern Klüften dicht und fest werden, in den zwei Brüchen des *Hertensteins*.

Eine Erscheinung anderer Art, deren tieferes und umfassendes Studium nicht unwichtige Andeutungen über den Vorgang der Gebirgshebung im Jura zu verheissen scheint, stellen die

Digitized by Google

Schichtoberflächen des hellen Kalkes dar. In den meisten Brüchen, wo dieselben auf grössere Ausdehnung entblösst sind, nimmt man, bald nur an einzelnen Stellen, bald als einen fast ununterbrochenen Ueberzug eine Kalkspathlage wahr, die von parallelen Streifen durchfurcht ist. Diese Streifen beginnen plötzlich und brechen eben so scharf ab. In der ganzen Ausdehnung der nämlichen Schichtfläche bleibt sich ihre Länge und Richtung nahe gleich, und, was besonders bemerkt zu werden verdient, letztere steht, wenigstens an den meisten Stellen auf dem Südrande der Kette, in enger Beziehung zum Fallen der Lager, welchem sie mit unbedeutenden Abweichungen folgt. Aehnliche Streifen finden sich ebenfalls auf dem Nordrande der Kette an den Wänden der senkrecht durch die Lager setzenden Klüfte, und dann meist den Schichtflächen parallel; endlich bisweilen, mit geringerer Regelmässigkeit, im Innern des abgesonderten Gesteines selbst. Wo weiche Mergel die Kalkbänke trennen, schienen mir die Streifen seltener und nicht in den Kalk eingreifend, während härtere Theile im Mergel, z. B. die dichten hippuritenartigen Körper, sogleich die Entstehung derselben hervorrufen. Hiernach lässt sich kaum bezweifeln, dass es *Rutschstreifen* sind, durch die gegenseitige Verschiebung der harten Lager, durch das Eingraben ihrer Unebenheiten und durch eine nachherige Ausfüllung der Furchenräume mit Kalkspath entstanden. Das häufige Vorkommen dieser Rutschstreifen in den meisten Brüchen mit einschiessenden Lagern beweist einerseits die Allgemeinheit solcher innerer Verschiebungen, so wie andererseits ihre Einfachheit und ihre Uebereinstimmung mit der jetzigen Schichtenstellung die Thatsache zu begründen scheint, dass seit ihrer Entstehung keine neuen Hebungen das Gebirge zerrütteten. Auf dem Nordrande herrscht weniger Gesetzmässigkeit, die Richtungen der Streifen stimmen weniger unter sich und mit dem Fallen der Schichten überein, die Ausdehnung derselben ist oft bedeutender und nicht selten, z. B. im Bruch, oben auf dem *Hertenstein*, entdeckt man mehrere Systeme von Streifen die sich durchkreuzen, Umstände, welche sämmtlich

Digitized by Google

mit der stärkern Zerrüttung des Nordrandes in Verbindung zu setzen sein dürften.

2. *Oxford - Gruppe.*

Die zweite Gruppe der Berge um *Baden* bildet eine fast eben so starke Schichtenmasse, in welcher, statt der reinen spröden Kalksteine, Mergel und Mergelkalk vorwalten. Längs der *Legern* und ihrer Fortsetzung beginnt diese Schichtenmasse gewöhnlich an den Stellen, wo der felsige Absturz sanfter wird, das vielfach durchschimmernde helle Gestein verschwindet, Wald und Gesträuch Wiesen Platz machen. Nirgends sind natürliche Profile aufgedeckt, und da dieser Mergel für den Landbau weniger taugt als der tieferliegende, so fehlen ebenfalls künstliche Anbrüche zur genauern Erforschung seiner Verhältnisse.

Zwischen dem *Schlossberg* und der kleinen *St. Ursulakapelle* hat ein Versuch auf Quellwasser eine starke Masse hellbläulicher kalkiger Mergel mit seltenen Glimmerpünktchen aufgedeckt, die von organischen Resten einzig kleine lanzetförmige Belemniten- und seltene Enkriniten - Glieder enthält. Etwas höher bilden kalkige, etwas in's Mergelige ziehende Lager, regelmässig mit schiefrigen Kalkmergeln wechselnd, die Trennung von dem hellen Kalk. Beide Massen erscheinen neuerdings am Weg nach der *Baldegg*; der Wechsel von Kalk und Schiefer, durch die aschgraue und lichtbläuliche Färbung von den höhern Schichten unterschieden, erscheint längs des stark ansteigenden Theiles der Strasse, der reinere erdige Mergel in einer kleinen Grube hinter dem *Hundsbuck*.

Am Ende des Berges, unterhalb der Häuser von *Petersberg*, wurde, in der Absicht die Spur eines Eisenwassers zu verfolgen, ein Stollen auf etwa 200 Fuss Tiefe in die südlichfallenden, den hellen Kalk unterteufenden Lager getrieben, der nichts als bläuliche Mergel und Mergelkalk, erstere etwas dunkler gefärbt und stärker geschiefert als die frühern, zu Tage gefördert hat. Beide Mergelmassen, die bei *Baden* und die gegenwärtige, stimmen auch in ihrer Lagerung nicht ganz überein, wie man es

Digitized by Google

etwas tiefer, nach *Birmenstorf* hin, erkennt. Auf den scharfen Rücken, mit welchem der helle Kalk in das Querthal der *Reuss* vorspringt, folgen, bevor man wieder die festern Gesteine der dritten Gruppe erreicht, zwei deutlich geschiedene Thälchen, den beiden Mergelmassen entsprechend, aufeinander, zwischen denen ein mehr widerstehender Wall sich erhalten hat. Der Kalk, woraus derselbe besteht, ist dunkler, matter, erdiger als der helle Kalk; er wechselt regelmässig in schwachen Lagern mit bröckelnden Mergeln, hat unbestimmt wulstige Schichtflächen und theilt sich leicht in kleine unregelmässige Lagerstücke.

Einmal gehörig in's Auge gefasst, entdeckt man den nämlichen Kalk an mehreren Stellen auf der Erstreckung der Kette, wo er als eine schwache Kante die Gleichförmigkeit des Abhanges unterbricht oder ganz isolirt aus dem bebauten Boden hervorblickt. So z. B. hinter der *Baldegg* und dem *Hundsbuck*, am Wege der von den *kleinen Bädern* zu den obern Waldungen der *Malzhalde* führt, am Ende der Kette an der Strasse von *Regensberg* hinab gegen *Schöfflisdorf*. Man findet ihn dann auf der Nordseite wieder, unter ähnlichen, nur weniger auffallenden Verhältnissen als bei *Birmenstorf*, in dem zweiten südlich von *Gebenstorf* in das *Reussthal* vorspringenden Rücken. Die Lager sind hier mächtiger, und könnten ihrer Hauptfärbung nach eher mit dem hellen Kalk verwechselt werden, doch zieht der flachmuschlige Bruch nie in's eigentlich Splittrige, und die gelblichen oder bräunlicheu Farben bilden nur die Einfassung eines scharfbegrenzten blaugrauen Kernes. Die Kalklager gewinnen hier das besondere, im Grossen blau und gelb gebänderte Ansehen, womit sie westlicher, als ein Theil des von Hrn. *Rengger* unter dem Namen *Lettstein* bezeichneten Gesteins, auftreten und das bereits in der Nähe von *Schinznach* in einem kleinen zum Südrand gehörenden Steinbruch, am Ufer der Aar, in reinster Entwickelnng beobachtet wird.

Der ebenbeschriebene Kalk und die ihn begleitenden Mergelmassen sind so zu sagen leer an organischen Ueberresten,

Digitized by Google

wogegen dieselben im letzten Gliede der ganzen Gruppe, das gewissermassen den Uebergang zu der folgenden Gruppe vermittelt, in grosser Menge und Mannigfaltigkeit zusammengedrängt sind. Wir betrachten nämlich, wegen der Abweichung des Gesteins von dem der tiefern Lager, und wegen der Verschmelzung mit den vorigen Mergeln, als hierhingehörend einen hellaschgrau gefärbten 8—10′ starken verhärteten Mergel, zwischen welchem unregelmässige Lager eines bräunlichgrauen, gelblichgefleckten Kalkes von unebensplittrigem Bruch sich hinziehen. Diese Masse, welche hinter *Birmenstorf* den für den Weinbau so günstigen Abhang des dritten Bergvorsprungs als dünne Decke überkleidet, zerfällt unter dem Einfluss der Witterung in lockere Mergelerde und in härtere kalkige Knollen von gebleichtem Ansehen, zwischen denen die zahlreichen Petrefakten frei abgelöst sich aufheben lassen. Es kommen am häufigsten vor: Ammonites triplicatus Sow, biblex Ziet, communis Bronn, annulatus vulgaris und anguinus Ziet, annularis Bronn, Leachii Sow, cordatus Sow, bispinosus Ziet, canaliculatus Bronn, cristatus Sow, subradiatus Sow, Pholadomya clathrata Ziet, Isocardia truncata Goldf., Terebratula ornithocephala Sow, nucleata Ziet, reticularis v. Buch, tetraedra Sow, obliqua Schloth, Cidarites propinquus Goldf. u. s. f. Einige Arten stimmen mit Arten des hellen Kalkes überein, doch sind es diejenigen, welche durch die ganze Jurassische Schichtenfolge verbreitet, kein einzelnes Glied derselben bezeichnen; die meisten übrigen stellen eine eigenthümliche Schöpfung dar.

Als Anfangsglied der gegenwärtigen Mergelgruppe und als einziger Ruhepunkt für die Entwickelung eines regern organischen Lebens, hat die ebenbeschriebene Petrefaktenschicht eine besondere Bedeutung und es schien daher von Interesse, die Beständigkeit ihrer Merkmale in andern Lokalitäten zu prüfen. Frei entblösst erscheint diese Schicht in der Kette von *Baden* zwar nirgends mehr; an mehreren Stellen aber, auf der Richtung ihres Streichens, lassen sich in dem frischaufgebrochenen Boden einzelne der obgenannten Petrefakten finden, welche das

Digitized by Google

Fortsetzen derselben ausser Zweifel setzen. So nach Osten hin, am Nordabhang des in den Mergeln eingeschnittenen Thälchens, das sich zwischen der *Baldegg* und *Stoffelberg* hinabzieht, und näher bei *Baden* an dem kleinen Vorsprung der *St. Ursulakapelle*; andererseits dann nach Westen, auf dem nach *Hausen* gekehrten, mit Reben bepflanzten Abfall des *Mühligerberges*, wo man bis auf wenige Ausnahmen alle Petrefakten von *Birmenstorf* sammeln kann.

Noch willkommner war es mir dieselben Verhältnisse der Mergelbildung in grösserer Entfernung wieder zu finden. Die Fortsetzung des früher erwähnten hellen Kalkes von *Endigen* steigt auch im Westen der *Aar* als ein plateauartiger Gewölbbogen, von *Brugg* nach Norden hin, allmälig empor, und bildet auf einer von *Villigen* nach *Effingen* gedachten Linie die felsige Krone mehrerer tiefeingeschnittenen Thälchen und des Absturzes, der nach dieser Seite hin die obern Jurabildungen abschneidet. Der Fuss aller Thalabhänge, von Wiesen oder Buschwerk überkleidet, besteht aus einer bedeutenden Mergelmasse, die an mehreren Stellen, bei *Ober-Itelen*, *Ryniken*, *Villigen* u. s. f. als mageres Düngmittel gegraben wird, allenthalben aber dieselbe Gleichförmigkeit und Petrefaktenarmuth, wie bei *Baden*, besitzt. Auch die kalkigen Einlagerungen, durch ihren regelmässigen Wechsel mit Schiefer, ihren matten Bruch und die kontrastirenden Färbungen ausgezeichnet, zeigen sich an mehreren Stellen zwischen *Mönthal* uud *Villigen*. Der Weg von *Villigen* nach *Mandach*, nachdem er einige Zeit an den Schichten hellen Kalkes sich emporgezogen, lässt dieselben auf der Bergstufe, die den Mergeln entspricht, im Rücken, steigt aber bald wieder steiler hinan. An dieser Stelle findet man Bruchstücke eines aschgrauen Kalkes mit einzelnen der Petrefakten von *Birmenstorf*; sogleich aber folgen mit immer gleichem südlichem Fallen die Lager der folgenden Gruppen, die nun den ganzen jenseitigen Abhang bis *Mandach* einnehmen. Der Petrefaktenkalk kann auch hier nur eine schwache Lage, die Trennung beider Schichtgruppen bezeichnend, bilden.

Digitized by Google

Auffallend ist es unmittelbar bei *Mandach*, in einem der Hauptkette parallel streichenden Höhenzuge, dieselben Verhältnisse wiederkehren zu sehen. Auf dem südlichen Abhange der Hügel liegen zahlreiche Trümmer eines hellgrauen, ungleichen, zum Theil mergeligen Kalkes mit Amm. biblex, annulatus, Leachii, canaliculatus, complanatus, und mehreren andern der zugehörenden Petrefakten. Der Kalk scheint mit seinen Schichtflächen eine dünne Decke auf dem Abhange zu bilden, denn gleich darunter und über die ganze nördliche Ausbreitung der Hügel weg, zeigen sich ausschliesslich die dunkeln Gesteine der folgenden Gruppe. Da das Fallen immer noch nach Süden, scheinbar unter die ältern Bildungen der Hauptkette, gerichtet ist, nichts destoweniger aber die Ordnung der Schichten keine Umkehrung erleidet, so lässt sich die Wiederkehr derselben Massen unmöglich aus der Annahme eines von der Hauptkette ausgehenden geöffneten Gewölbes erklären, sondern sie scheint vielmehr von einer Senkung herzurühren, welche den äussern Theil des früher ausgedehntern Plateaus der Hauptkette, stufenartig in eine tiefere Stellung brachte.

Nach der ohne Zweifel sehr zuverlässigen Bestimmung des obern hellen Kalkes als Repräsentanten des Coralrag ist die geologische Stelle der gegenwärtigen mergeligen Gruppe als Vertreter der *Oxford-Mergel* eben so sicher. Der *obere Mergel* des Hrn. *Merian*[13]), welcher den obern Kalk vom Roggensteingebilde trennt, stimmt in allen Merkmalen, den hellern Farben, den kalkigen Einlagerungen, der Untauglichkeit für den Landbau, genau damit überein. Dagegen fehlen in unsern Bildungen die kieseligen Kugeln (Chailles und Spherites), welche Herr *Thurmann*[14]) im *Berner-Jura* als beständige Begleiter dieser Mergel beschreibt, und die Fossilien, statt durch die ganze Masse, wie in England und Frankreich, vertheilt zu sein, beschränken sich auf das letzte kalkige Glied derselben. Der pelagische Charakter

13) Beiträge I. S. 56.

14) Mém. de Strassb. S. 23.

Digitized by Google

der bereits in der untern Abtheilung des hellen Kalkes vorherrschend wurde, erstreckt sich auch auf die mit ihm engverknüpfte Oxford-Gruppe, und spricht sich zuletzt in der genannten besondern Vereinigung von Schalthieren aus. Wir finden also das von Hrn. *Gressly* ausgesprochene Gesetz [15]), dass die obern Jurassischen Bildungen nach Osten hin ihre grosse Mannigfaltigkeit immer mehr einbüssen, und sich immer inniger in einander verschmelzen, in der Kette von *Baden* vollkommen bestätigt.

Oolit-Gruppe.

Ebenso bedeutend werden die Abweichungen zwischen dem östlichen *Aargauer-Jura* und den westlichen Ketten, wenn wir zu der *Oolit-Gruppe* übergehen. Während sie gewöhnlich eine Entwickelung erreicht, welche derjenigen des hellen Kalkes wenigstens gleich kömmt und von Hrn. *Thurmann* auf mehr als 200 Fuss angeschlagen wird, während ihre festen Gesteine sonst hohe durch Rauhheit ausgezeichnete Gebirgsrücken zusammensetzen, ihre Lagermassen hinlängliche Abweichungen zeigen, um eine Trennung in mehrere wohl unterschiedene Glieder zu rechtfertigen, ihre organische Schöpfung eine grosse Fülle eigenthümlicher Formen entwickelt, verlassen uns in der Gegend von *Baden* die meisten dieser auffallenden Merkmale und wir entdecken eine einzige nicht bedeutende Schichtmasse, die ihrer Beschaffenheit nach von der tiefern Gruppe getrennt und zu dieser gezogen werden könnte.

Diese als Vertreter mehrerer Formationsglieder um so wichtigere Masse bildet, als Grundlage des vorerwähnten Petrefaktenkalkes, den Hauptkörper des dritten Hügelvorsprungs bei *Birmenstorf*, in dem für die Erkennung der Schichtenfolge so günstigen Querthale der *Reuss*. Auf dem ziemlich scharfgezeichneten kleinen Rücken wird ein südlichfallender, dunkelbrauner Kalk bei Urbarmachung des Bodens unordentlich gebrochen, dessen Verschiedenheit von dem aufgelagerten, weissgebleichten

15) Neue Denkschriften u. s. f. 1838. S. 88.

Digitized by Google

Mergelkalk aus der Ferne schon in die Augen springt. Zwischen beiden besteht, ungeachtet der gleichförmigen Lagerung, so zu sagen kein Uebergang; in einem Raume von wenigen Zollen sind noch helle mergelige und dunkle kalkige Parthien der beiden Bildungen verwachsen, allein diess- und jenseits dieser Linie zeigt sich keine Spur mehr des andern Gesteins. Es ist natürlich, diese scharfe Trennung mit einer Unterbrechung in dem Bildungsgange der Schichten, mit dem Wegfallen verschiedener Zwischenglieder in Verbindung zu setzen.

Die braunen und dunkelgelben Färbungen des Gesteins sind eine Folge der durch die körnige Struktur begünstigten tief eindringenden Verwitterung; denn gelingt es aus den dicken Platten der wenig abgesonderten Felsmasse, den frischen Kern zu entblössen, so gelangt man durch isabellgelbe, bräunliche und graue Zonen zu einem bläulichgrauen kristallinischkörnigen zähen Kalk. Die schimmernden Spathblättchen, die er enthält, sind der Durchschnitt zahlloser Muscheltrümmer, die, von einzelnen Oolit-Körnern untermengt, an der starkveränderten Oberfläche der Platten als hellgelbe Körnchen auf dunkelm Grunde hervorstehen. Ganze Petrefakten sind in dem Gesteine, das ursprünglich ein marinischer Trümmersand war, nur einzeln vertheilt. Man erkennt indessen Belemniten, Ammonites hecticus Ziet, triplicatus Sow? Nautilus giganteus Ziet, Ostrea Marshii Sow, Lima proboscidea Sow, Terebratula varians Bronn, Trigonia costata Ziet u. s. f., sämmtlich Arten, welche anderswo in ihrer Vereinigung den *untern* und *Eisenoolit* charakterisiren.

Wie in vielen andern Gegenden scheint auch hier der untere Oolit der Sitz verschiedenartiger Molecularveränderungen gewesen zu sein, wodurch einzelne Bestandtheile stellenweise gehäuft, andere allmälig weggeführt wurden. Man erkennt diess an den unregelmässigen Nestern, Streifen und Adern von Braunstein und Gelb- und Brauneisenstein, die den Fels durchziehen und an den Modifikationen, welche die Schalen der Petrefakten erlitten. Die Terebrateln und Pectiniten sind fast immer unversehrt erhalten; die dünne Hülle der Nautiliten ver-

Digitized by Google

wandelte sich in Brauneisen, das oberflächlich noch den ursprünglichen Glanz und die feinsten Zeichnungen der Schale zeigt, im Innern aber einen durchaus dichten Bruch angenommen hat; die Trigonien und Austern haben nur Abdrücke und leere Räume hinterlassen, in denen das Brauneisen in kleinen Trauben sich sammelte. Ausserdem enthalten die Höhlungen der Austern wurmartige Cylinder und keulenförmige Säulen, welche frei von der einen Wand zur andern reichend, offenbar die Ausfüllungsmasse kleiner, von Pholaden und Bohrmuscheln gebildeter Löcher sind, um welche die Kalkmasse der Schale verschwunden ist.

Die obern Schichten der Oolit-Gruppe sind nur bei *Birmenstorf* aufgedeckt, doch verräth die Bodengestalt, der ganzen Kette entlang, die Fortsetzung derselben. Sie bilden vorerst den Nordabhang des hinter dem *Hundsbuck* befindlichen Thälchens; weiterhin, an der Ostseite des Kesselthales von *Baden*, den schwachen Vorsprung der *St. Ursulakapelle*; auf der Westseite desselben den kleinen Waldrand über der Strasse von *Kaiserstuhl*; endlich an dem waldigen Abfall der *Legern* gegen *Ehrendingen* eine in halber Höhe fortlaufende Kante. Auf dieser ganzen Linie findet man nebst einzelnen der zugehörenden Petrefakten, Trümmer ähnlicher Gesteine; darunter namentlich Stücke der knolliggemengten Zwischenschicht und eines festen, mit der ausgezeichneten Terebratula varians erfüllten Kalkes, dessen Stammort auf dieser Seite der Kette verborgen bleibt.

Unfern der nämlichen Linie brechen etwas abweichende Gesteine, der tiefere Theil der Oolit-Gruppe. Ein feineres undeutlich sandiges Korn, hellere graue Farben des frischen Bruches, grössere Gleichförmigkeit der innern Beschaffenheit, helle erdigsandige Anwitterung unterscheiden diess Gestein von dem vorigen Trümmerkalk. Es scheint überdiess arm an Petrefakten, zeichnet sich aber auf den der Schichtung parallelen Bruchflächen durch büschelförmig auseinanderlaufende Streifen aus, welche bald an vertiefte Abdrücke vegetabilischer Körper, bald an Spuren einer schaligen Absonderung erinnern. Wegen seiner

Digitized by Google

abweichenden Merkmale könnte man geneigt sein, diesen Kalk, den man an einigen Stellen als einen massigen in polyedrische Stücke zerspaltenen Felsrand die Liasmergel überlagern sieht, zu den letztern zu zählen, ich glaube mich aber überzeugt zu haben, dass er mit dem eigentlichen Trümmerkalk ohne Trennung durch weichere Massen zusammenhängt und als eine Abänderung desselben mit feinerem Korn und geringerem Eisengehalt zu betrachten ist. Wirklich beobachtet man in einem kleinen Steinbruch, in der sogenannten *Weibelalment* unterhalb *Münzlishausen*, und schöner noch in einigen Anbrüchen, am Abhang der *Legern* über *Nieder-Weningen* starke Lager, die als Uebergang streifenweise mehr dem Trümmerkalke, dann wieder mehr dem sandigen Kalke sich nähern.

Auf dem nördlichen Rande der Kette erscheinen Oolitgesteine nur nach der östlichen besser erhaltenen Seite hin. Ueber den Reben des *Hertensteins* streichen stark angewitterte, bald mehr erdige, bald mehr sandige Lager hin, die an der büschelförmigen Streifung leicht kenntlich sind. Sie durchschneiden als ein kleiner Felsrand die *Kaiserstuhlstrasse* an der Stelle ihrer stärksten Steigung, setzen über die *Malzhalde* fort an die Südseite des *Steinbuckes*; und treten dort als waldige Vorsprünge in das Thälchen hervor. Wegen der Umstürzung des Nordrandes erscheinen diese Lager wie übergelehnt über den hellen Kalk, und man muss daher die jüngern Schichten nach unten suchen. Der rauhkörnige, rothbraune Kalk ist hier dichter und fester, der Verwitterung mehr widerstehend und geneigt in Platten zu brechen. Nach oben geht er in einen lumachellenartigen, von kleinen Pecten und Terebratelarten durchwirkten Kalk über, dem die frühergenannten Trümmer auf dem Südrande ebenfalls anzugehören scheinen.

Die Mächtigkeit der ganzen Oolitgruppe beträgt bei *Baden* etwa 60—80 Fuss. Die im *Berner-Jura* entwickelten, durch Gestein und Versteinerungen unterschiedenen Abtheilungen, haben sich hier in eine einzige Masse zusammengezogen, die in ihrer ganzen Ausdehnung unter ähnlichen, nur allmälig sich umän-

Digitized by Google

dernden Bedingungen entstanden zu sein scheint und ihrer Beschaffenheit nach zwischen den Calcaire roux sableux und die Oolite ferrugineuse von Hrn. *Thurmann* gehört. Schon in geringer Entfernung von unserer Kette gewinnt diese Gruppe aber eine grössere Entwickelung. Der ganze nördliche Abfall des zwischen *Villigen* und *Mandach* liegenden, von Oxfordbildungen bedeckten Bergrückens, scheint aus den Schichtköpfen sandigkörniger Kalklager zu bestehen, wie man sie in einem kleinen Anbruch auf der Höhe des Weges beobachtet. Einen Durchschnitt der einzelnen Schichten erhält man westlicher, wenn man von *Mönthal* kommend über die Wasserscheide nach *Hotwyl* hinabsteigt. Die Einlagerungen des Oxfordkalkes bilden bei der kleinen Hütte noch die von dem hellen Kalk entblösste Einsattlung. Darunter erscheinen nun mit immer gleichem südlichem Fallen: 1) ein lumachellenartiger rothbrauner Kalk mit Terebratula varians; 2) Schichten von lockerm Gefüge mit einer Neigung in Platten zu brechen; 3) eine sehr verwitterte, von eisenschüssigen Oolitkörnern erfüllte Schichtmasse, die eine grosse Menge Petrefakten, Ammonites Humphresianus und contractus Sow, annulatus Ziet, Belemnites Aalensis Voltz, Lima proboscidea Sow, Ostrea Marshii Sow, Mya V scripta Sow, Terebratula biplicata Bronn, obtusa Sow u. s. f. enthält; 4) endlich, nicht sowohl anstehend, als in Bruchstücken, den mit Streifbüscheln bedeckten Kalk, der also auch hier die Basis bildet.

4. Lias-Gruppe.

Nach Abzug der vorigen drei Gruppen, deren erstere meist die Krone, die folgenden zwei, wenigstens auf dem Südrande, den Fuss des Hauptrückens bilden, bleibt von der dammartigen Kette der mittlere Raum, der in der Regel von der breiten Einsattlung der zwei folgenden Gruppen eingenommen wird. Die weiche und ungleichartige Beschaffenheit der hierhingehörenden Schichtmassen bot den äussern Einwirkungen einen freiern Spielraum dar; sanfte Abhänge, muldenförmige Einsenkungen, gerundete Hügelvorsprünge, den Landbau begünstigend, zeigen

Digitized by Google

sich allenthalben, wo keine jüngern Massen aufgelagert sind. Das, bis auf diese Tiefe in's Gebirge eingedrungene Wasser, tritt an den wenig durchdringlichen thonigen Schichten in zahlreichen Adern zu Tage, veranlasst die Entstehung feuchter Wiesen oder gräbt sich auf der Richtung des Streichens einzelne tiefe Rinnen in den Boden. Aus den weichern Umrissen ragen die festern Einlagerungen als schwache Kanten hervor oder zeichnen sich in waldigen, der Bebauung widerstehenden Streifen. Diess das äussere Gepräge der gegenwärtigen Zone.

Vollständige Profile fehlen auch hier; wenn aber der Zusammenhang der sehr abweichenden Schichtmassen dadurch erschwert wird, so lässt sich dagegen die Beschaffenheit derselben im Einzelnen, in verschiedenen natürlichen Senkungen und den vielen für den Landbau wichtigen Mergel- oder Nietgruben hinreichend zur Formationsbestimmung erkennen. Die noch bleibenden Zweifel beziehen sich daher nicht auf diese Bildungen als Ganzes, denn offenbar gehören sie zum *Lias* und *Keuper*, sondern auf die Anordnung der einzelnen Lagermassen in ein fortlaufendes Profil, welches auf die Gefahr hin Gleichzeitiges und Successives zu verwechseln, aus entfernten Stellen zusammengetragen werden muss. Mehr noch als in den frühern Gruppen ist es in den gegenwärtigen nothwendig, sich bei Aufstellung der Schichtenfolge an den vollständig entwickelten Südrand der Kette zu halten, da die Verhältnisse auf dem Nordrande durch die erlittene Zerdrückung auf eine oft räthselhafte Weise verwirrt sind.

Der obere Theil der Lias-Gruppe zeigt sich in zwei verschiedenen Anbrüchen auf das Schönste entblösst. Der eine, ein natürlicher Waldschlipf, liegt ganz am Fusse des hohen Absturzes der *Legerngubeln*, hinter den Gypsgruben von *Ehrendingen*; der andere auf der entgegengesetzten Seite unseres Gebietes in den grossen Mergelgruben der *Schambelen*, an der Strasse von *Mühligen* nach *Königsfelden*. Die genaue Uebereinstimmung dieser weitabstehenden schönen Profile, selbst bis auf unbedeutende Einzelnheiten, wird es rechtfertigen, wenn wir die nämliche

Digitized by Google

Permanenz der Charaktere auch in dem untern Theile der Gruppe voraussetzen und als Leitfaden zur Verbindung entfernter Punkte benutzen.

In den *Schambelen* beobachtet man, auf einem Absturze von etwa 60 Fuss Höhe, die folgenden Lagermassen:

1) Der zur Oolit-Gruppe gehörende fein und dichtkörnige Kalk, mit büschelförmigen Streifen; eine gelblichangewitterte, in ebenbegrenzte Polyeder zertheilte Felskrone bildend;
2) Grobe sandigmergelige Schiefer, grau in's Braunschwärzliche, von etwas Bitumen gefärbt; mit festern Zwischenschichten, die undeutlich schalig zerfallen;
3) Dichter, kieseliger Kalk, in rauhen eisenschüssigen Lagern mit Schiefer wechselnd; als stärker widerstehend aus der Felswand hervortretend;
4) Grobe, sandige, dunkle Schiefer; schwach von Bitumen durchdrungen; nach unten eine Schicht rauhkörnigen Kalkes mit umschlossenen Mandeln und Platten eines gelblichen Kalkes;
5) Schwarzer, schiefriger Thonmergel, erdig zerfallend; mit regelmässigen Linsen eines dunkelgrauen Mergelkalkes, Spuren einer festern Kalkschicht wie in 4;
6) Schwarzer, erdiger Schiefer, ohne fremde Einlagerungen, von Alaunanflug bedeckt;
7) Dünnblättriger, bräunlicher Schiefer; die Blätter von Glimmerschüppchen glänzend; kleine Knollen und Platten von dichtem Kalk und Schwefelkies.

Die Massen 3 und 4 enthalten dicht mit dem Steine verwachsen und daher schwer erkennbar, mancherlei Petrefakten: flache Ammoniten, Belemniten, Pectiniten u. s. f., deren Bestimmung vielleicht von einer genauen Untersuchung der Schichtflächen zu erwarten wäre. Die gelben Kalkmandeln der Schicht 3, so wie einzelne Belemniten sind von kleinen Bohrwürmern durchstochen, deren Höhlungen von oolitartigen Körnern, wahrscheinlich organischen Ursprungs, erfüllt sind. Im Schiefer selbst, konnte ich mit Ausnahme kleiner, weisser Schalstückchen auf der Oberfläche einer sandigen Zwischenschicht, keine Spur

Digitized by Google

von Petrefakten entdecken. Die Linsen dunkeln Kalkes tragen auf ihrer Oberfläche einzelne Serpulen, wodurch ihre frühere Entstehung, vor der Bildung des Schiefers, erwiesen wird. Im Innern sind sie vollkommen homogen, doch in Folge einer Contraktion der Masse von flachlinsenförmigen Sprüngen durchsetzt, deren Räume ganz oder theilweise von kleinen Kalkspathpyramiden erfüllt sind. In ganz ähnlichen Knauern kommen über *Aarau* und am *Weissenstein* die bekannten Strontianverbindungen vor, von denen auch bei *Baden* in den obersten Gruben der *Malzhalde* Spuren gefunden worden sind [16]).

In den *Schambelen* findet sich die Schichtenfolge durch den Bacheinschnitt und den darauf folgenden Waldvorsprung unterbrochen; sie lässt sich inzwischen auf der andern Seite der *Reuss*, wo der Abhang in einer Einbuchtung zurücktritt, theilweise vervollständigen. Die erste nach Süden liegende Nietgrube, durchaus leer an organischen Ueberresten, scheint der Schichtmasse 6 zu entsprechen; die zweite, nördlicher und bei dem gleichmässig steil südlichen Einfallen bedeutend tiefer liegende, besteht:

8) Aus einem dünnblättrigen, schwarzen, etwas glänzenden Schieferthon mit kleinen Kalk- und Kiesknollen, Stücken grosser Belemniten und einzelnen von den grauen Kalkknollen umwickelten Ammoniten (Murchisonae Sow).

Gleich hinter dieser Stelle tritt der Abhang als ein kleiner Vorsprung hervor, gebildet:

9) Von mehrern Lagern eines zähen, unregelmässig zerspringenden grauen Kalkes, mit sehr rauher, von Eisen gefärbter Oberfläche. Er scheint mehrmals mit Schiefer zu wechseln und enthält grosse gekrümmte Bivalven (Grypheen) und andere unbestimmbare Muscheln.

Es scheint diess das letzte Glied der Liasbildung, denn die tiefer liegenden Schiefer besitzen etwas abweichende Merkmale und schliessen sich eher der folgenden Gruppe an. So man-

16) Helvet. Almanach 1816. S. 28.

Digitized by Google

nigfach die aufgezählten Schichtmassen sind, haben mehrere derselben doch hinlänglich bestimmte Merkmale, dass die Einreihung fast aller isolirter Gruben und Anbrüche möglich wird. — An der Bergplatte, auf welcher die Häuser von *Münzlishausen* liegen, reichen die Schichten des Südrandes ganz an die obere Kante der vertikalen Lager des hellen Kalkes. In den Wiesen und längs dem Waldsaume wird ein Mergel gegraben, der mit grauen zerklüfteten Kalklagern von ½ bis 1 Fuss Stärke mehrmals wechselt. Theils in ersterem, theils in den letztern finden sich folgende Petrefakten: Belemnites gracilis Ziet, Ammonites Murchisonae Sow, primordialis Ziet, radians Ziet, hecticus Bronn, communis Sow, Gryphea incurva lata Ziet, Unio crassissimus Sow? Delthyris Walcotti Sow u. s. f., welche sämmtlich der Liasgruppe eigenthümlich sind. Die Grypheen sind gewöhnlich in dem festen Gestein eingewachsen, die Belemniten lose in den leicht auswitternden höhern Zwischenschichten enthalten. Dass man hier auch wirklich die tiefere Abtheilung 9 vor Augen hat, beweist der grosse Zwischenraum zwischen diesen Stellen und dem in der *Weibelalment* anstehenden untern Oolit.

Aehnliche Mergel, durch Zersetzung von Kieskugeln in einen fauligen Zustand umgewandelt, wechseln in der Nähe des Bades *Schinznach* auf gleiche Weise mit rauhen, zerklüfteten Kalkbänken. Es fehlte mir indessen die Gelegenheit, die zahlreichen vorkommenden Petrefakten, Ammoniten, Nautiliten, Belemniten etc. genauer zu bestimmen. — Die nämlichen, durch ihre Belemniten und Grypheen ausgezeichneten Kalklager bilden dann am Westabhange des Thales von *Baden*, den ersten auf den hellen Kalk des *Martinsberges* folgenden schwachen Vorsprung. Etwas weiter liegen die zum *Bauerngut* gehörenden Nietgruben, in deren südlichster kleine Posidonien, (Becheri Bronn?) gleichfalls eine dem Lias eigenthümliche Muschel, gefunden wurden. Wir zählen diese Schiefer, ihrer ungefähren Lage nach, zur Schichtmasse 7. — Auch auf der Seite der *kleinen Bäder* stiess man beim Graben der Fundamente mehrerer

Digitized by Google

Häuser auf Gryphitenkalk, von welchem noch Stücke in den Mauern zu sehen sind. Wenig höher, an der *Kaiserstuhlstrasse*, brechen die Lager desselben mit ihren Schiefern durch die Bodendecke, doch ist diese Stelle, die östlichste in welcher das Gestein zu Tage geht, nur sehr beschränkt.

Dagegen lässt sich der mittlere, und zum Theil auch der obere Theil der Bildung durch eine fast ununterbrochene Reihe von Nietgruben längs der ganzen *Legern* von *Ennetbaden* bis *Regensberg* verfolgen. Wenige dieser Gruben, über *Dachsleren* und gegen *Regensberg* hin, reichen bis in den Ammonitenschiefer 8, die meisten, namentlich diejenigen der *Malzhalde*, zeigen den dunkeln erdigschiefrigen Mergelthon 6, der keine Petrefakten und kaum einzelne Knollen von Kies oder grauem Kalk enthält. Die obersten Lager sind, ausser an dem früher genannten Bergschlipf hinter den Gypsgruben von *Ehrendingen*, wo bis auf die Masse 6 das Profil der *Schambelen* sich auf's treuste wiederholt, nirgends vollständig aufgedeckt. Die an den Oolit grenzenden, mit Schiefer wechselnden Petrefaktenlager erscheinen über *Nieder-Weningen*, etwas tiefer als der Anbruch des sandigen Kalkes. Linsen von grauem Mergelkalk mit Spathblättern, wie in 5, kommen in den obersten Gruben an dem Waldsaume der *Malzhalde* vor.

Schwieriger, aber nicht ohne Interesse, ist die Verfolgung der Liasbildung auf dem Nordrande der Kette. Die in halber Höhe liegenden Gruben der *Malzhalde*, deren Schiefer, bei der Umkehrung der Lagerungsverhältnisse, einerseits an den Oolit sich lehnen, andererseits dem ebenfalls erkennbaren Gryphitenkalk zur Unterstützung dienen, gehören sämmtlich dem Nordrande an. In einer derselben wurden in älterer Zeit verkieste Ammoniten gefunden. — Gegen *Ennet-Baden* zieht sich die Bildung, zum Theil in Folge der Aufrichtung der Schichten, in den engen Raum des Thälchens zusammen, das nach den letzten Häusern der *Bäder* abfällt, und wurde dort durch den Bau der neuen Strasse in einem kleinen Profile aufgedeckt. Es ist ein Wechsel schiefrigen Mergelthones und rauher, eisenschüssiger,

Digitized by Google

Belemniten führender Kalklager, die dem Gryphitenkalk entsprechen. Einige Schritte weiter, an Stellen die gegenwärtig übermauert sind, ändert sich das bisher normale nördliche Fallen durch die Aufstülpung der Schichten. Zugleich auch ändert sich das Ansehen der Mergel; sie werden kalkig, gewinnen hellere Farben und verlieren die Schieferung, so dass der Gedanke sich nothwendig aufdrängt, dass durch ein Wegfallen der an dem *Hertenstein* noch so deutlichen Oolit-Gruppe Lias- und Oxfordmergel *unmittelbar* zur Berührung kommen. Ienseits der *Limmat*, hinter dem *Martinsberg* verschwinden leider auch diese Bildungen unter dem übergreifenden Südrande.

Noch auffallendere Verhältnisse stellt das Profil längs dem Wege dar, welcher zu den Gypsgruben von *Ehrendingen* hinaufführt. Es folgt derselbe einem kleinen Querthale, an dessen Abhängen sowohl der helle Kalk des *Steinbuckes* als der untere Oolit deutlich gezeichnete Vorsprünge bilden, und dennoch zeigt das fast ununterbrochene Profil in der Thaltiefe keine deutliche Spur dieser sonst so hervorstechenden Kalkbildungen. Das Merkwürdige dieser Lokalität, auch in anderer Hinsicht, mag es rechtfertigen, wenn wir hier die sämmtlichen Schichtmassen aufzählen, welche man, vom Kern nach der Grenze des Nordrandes fortschreitend, in steil südlichfallender, nachher seigerer Stellung, beobachtet:

a) Schwarze, bröckelnde Schiefer; kalkige Zwischenlagen; Gypsanflug; röthliche Anwitterung, gegen 8 Fuss.
b) Zäher, grauer, rauhsplittriger Kalk; Spuren von Belemniten, Amm. Murchis. Grypheen (?), gegen 20 »
c) Schiefriger Thonmergel; dunkle Farben; kalkige Zwischenlager, gegen . . . . . 7 »
d) Dunkelblaugrauer, dünnschiefriger Thonmergel, gegen 20 »
Lücke . . . . . 15 »
e) Derselbe Schiefer, gegen . . . . . 12 »
f) Mehr sandiger Schiefer; dunkel in's Rothbraune; dünne Einlagerung ruppigen Kalkes, gegen . 6 »
g) Kalklager, ruppig wie zerfressen, eisenschüssig; kleine Platten hellen Kalkes umschliessend, gegen 1½ »

Digitized by Google

h) Faulige Schiefer, durch Zersetzung von Kies gefärbt, gegen . . . . . 4 Fuss.
i) Schiefriger Thonmergel mit flachen Linsen von grauem Mergelkalk, gegen . . . . . 10 »
k) Unregelmässig schiefrige, grobkörnige, gelblich-anwitternde Kalkbank; zerklüftet; voller Spathadern, gegen . . . . . 5 »
l) Etwas hellere Schiefer; mehr erdig als schiefrig; ziemlich gleichartig, gegen . . . . . 25 »
m) Aehnliche Schiefer, mit verwirrter Schichtung; Abdrücke gerippter Ammoniten . . . . 10 »
n) Hellaschgraue Kalkmergel, erdig u. bröckelnd, gegen 15 »
o) Wechsel sandiger und sandig schiefriger Lager; hellgrau und grünlichgraue Färbung; dunkle Glimmerschüppchen, gegen . . . . . 40—50 »

Die Merkmale mehrerer dieser Schichten sind zu bestimmt, um eine andere Deutung als die folgende zuzulassen: *a* bezeichnet die obere Grenze des Keupers; *b* und *c* gehören zum Gryphitenkalk; die mächtigen Schiefermassen *d*, *e*, *f* entsprechen dem mittleren Theile der Lias-Gruppe; *g*, *h*, *i* dem ganz ähnlichen obern Theile; *k* ist die einzige schwache Spur eines oolitartigen Gesteins; *l*, *m*, *n* vertreten die Oxford-Mergel; *o* endlich gehört, wie später erläutert wird, zu der Molassebildung. — Ist diese Deutung die richtige, — eine andere scheint uns nicht möglich, — so liefert sie vorerst den entscheidendsten Beweis für die mehrmals angeführte Umstürzung des Nordrandes in dieser Gegend, bis in seine tiefsten Lager hinab; zweitens begründet sie die auffallende Thatsache, dass zwei bedeutende Lagergruppen, der helle Kalk und Oolit, in einer Entfernung von wenigen hundert Fuss verschwinden können, während die einschliessenden weichern Gebilde ganz verschiedener Epochen sich in eine ununterbrochene Schichtenfolge vereinigen. Ein solches Verhältniss kann kaum ein ursprüngliches sein; daher scheint es uns natürlicher den Grund desselben in den auf dem Nordrande so tief eingreifenden Umwälzungen selbst zu suchen. Ging die Entstehung der gegenwärtigen Thalkluft

Digitized by Google

der gewaltsamen Zurückbiegung des Nordrandes voran, so lässt es sich denken, dass der ungeheure Druck, der die letztere bewirkte, die weichern Mergel zwischen den widerstehenden Kalkmassen hervorzudrängen und durch ein Uebergreifen über letztere zur Berührung zu bringen vermochte, — was allerdings in der Tiefe, umgekehrt, eine Zerdrückung der weichern und ein ungewöhnliches Zusammenrücken der festen Gebilde zur Folge haben musste [17]).

Ein drittes Beispiel einer abnormen Näherung der Gesteine des Nordrandes bietet uns die Höhe südlich von *Gebenstorf* dar. Dort werden mehrere Nietgruben ausgebeutet, deren Mergel, der Beschaffenheit und den Petrefakten nach, (Amm. Murchis.), offenbar dem mittleren Theile der Lias-Gruppe angehören. Die unregelmässige Vertheilung derselben und ihre gezwungene Lage zwischen dem vertikalen hellen Kalke des Nordrandes und dem südlich einschiessenden grauen Kalk, der das tiefste Glied des ganzen Südrandes bildet, lassen sich mit einem regelmässigen Ausgehen der Schichten nicht leicht vereinigen. Dagegen erklärt sich diese Stellung, wenn man auch hier ein Empordrängen des Mergels annimmt, unter dem Seitendruck, den die ungleich vorspringenden Schichtköpfe des grauen Kalkes ausübten, wobei die Oolit-Gruppe und die Oxford-Gruppe grossentheils in der Tiefe blieben.

Mögen Erklärungsversuche dieser Art gewagt erscheinen: immer bleibt das Missverhältniss der Bildungen auf dem ganzen Nordrande, das Zusammensinken der einen, das Vorherrschen der andern, eine bemerkenswerthe Erscheinung, deren Grund nachgewiesen zu werden verdient. Wir glauben überdiess, dass eine genaue Erörterung solcher Verhältnisse einzig im Stande ist, die Hebungstheorie von dem Vorwurfe zu reinigen, das Einzelne über dem Allgemeinen zu vernachlässigen, und dadurch ihrer schönen und einfachen Grundidee die volle Beweiskraft einer physishen Wahrheit zu verschaffen.

---

17) Merian, Denkschriften der allg. Gesellsch. 1829. S. 71.

Digitized by Google

Wirft man auf die verschiedenen Schichtmassen der Lias-Bildung einen übersichtlichen Blick, so bildet die grosse Mannigfaltigkeit der Gesteine, die sämmtlich durch Mergelthoneinlagerungen verbunden sind, den Hauptcharakter derselben; es scheint aber, wie schon früher bemerkt worden ist, diese Mannigfaltigkeit mehr successiv als auf dem gleichen Schichtenniveau sich entwickelt zu haben. Die Bedingungen, welche die Entstehung der einzelnen Lagermassen bestimmten, wirkten nicht weniger umfassend als in andern geologischen Epochen, nur ist es ohne sehr in's Einzelne gehende Beobachtungen schwer, die wesentlichen Merkmale aufzufinden um daraus die genaue Altersfolge zu konstruiren. Eine Bestätigung dieser Behauptung liegt in der Aehnlichkeit, welche hinwieder die Hauptabtheilungen der Gruppe in einer grossen Ländererstreckung zeigen. In den Kantonen *Basel* und *Bern*, wie in *Würtemberg* und in *Frankreich* beginnt dieselbe mit sandigen Schichten; dann folgen Schiefer mit Kalkeinlagerungen und Bitumen; tiefer reinere *Schiefer mit Posidonien* und zuletzt der ausgezeichnete *Gryphitenkalk*. Als besondere Merkmale der Gegend um *Baden*, und damit vielleicht des östlichen *Schweizer-Jura* überhaupt, können die Verschmelzung des obern Lias-Sandsteines (Marly Sandstone) mit dem untern Oolit, das Zurücktreten der kohligen und bituminösen Bestandtheile in den obern, endlich die Petrefaktenarmuth im grössten Theil der mittleren Masse angesehen werden.

5. Keuper-Gruppe.

Was vom Einflusse der Lias-Gruppe auf die Bodengestalt angeführt wurde, gilt auf gleiche Weise von der gegenwärtigen Mergelbildung, die unmittelbar den Gryphitenkalk unterteuft. Sie verbindet sich mit der erstern in dem mittlern Raume der Kette, wo sie wegen des Mangels fester Lagermassen und der noch leichtern Zerstörbarkeit die niedrigsten Stellen einnimmt. Einzelne Bäche graben sich tief in diese Masse, dennoch fehlt es an natürlichen Anbrüchen, da in sehr kurzer Zeit eine neue

Digitized by Google

Vegetationsdecke sich bilden kann. Für den Landbau scheint der Keupermergel, vielleicht seiner geringern wasserhaltenden Kraft wegen, weniger vortheilhaft als der Liasmergel, wenigstens ist es auffallend, alle Nietgruben stets nur auf letzterem angelegt zu finden. Von Wichtigkeit, in technischer und geologischer Hinsicht ist das Vorkommen des Gypses, dessen Gewinnung in offenen Gruben die Gelegenheit verschafft, wenigstens einzelne Theile der Bildung genauer zu beobachten.

Dringt man oberhalb *Ehrendingen* durch das Thälchen, in welchem das früherbeschriebene Profil der Liasschichten aufgedeckt ist, weiter nach dem Innern der Kette vor, so gelangt man nach einer Lücke, in der kein anstehendes Gestein sichtbar ist, in ein tiefes, doch wenig fortsetzendes Längenthal, das auf der Scheide der beiden Ränder eingegraben ist. Am ganzen Nordabhang wird Gyps gebrochen, dessen Stellung als eine undeutlich geschichtete Masse unter steil nördlich einfallenden Schiefern von der etwas abstehenden *Malzhalde* am besten überblickt wird.

Die über dem Gyps gelehnte Schichtmasse besteht zu oberst aus einer hellgelben Breccie, gebildet von unbestimmt eckigen Stücken eines erdigen Kalkmergels (Dolomitmergel), die durch ein ähnliches löcheriges Cement zusammengebacken sind; — ein Gestein, wie es häufig in Begleit wahrer Rauhwacke das Vorkommen des Gypses bezeichnet. Es bildet diese Breccie einige massige Lager, deren beschränktes Vorkommen es unentschieden lässt, ob man ein wahres Glied der Schichtenfolge oder eine abnorm aufgelagerte Masse vor Augen habe. — Dann folgen mit einem ziemlich beständigen Fallen von 70° nach N, dunkle Schiefer, unreiner, sandiger, mehr röthlich und bräunlich gefärbt als der Liasschiefer, mit welchem sie nicht leicht zu verwechseln sind. Einzelne der zahlreichen Einlagerungen bestehen aus einem dunkeln, körnigen Gemenge von schwarzem Mergelthon mit kleinen Gypskörnern, grobschalig zerfallend; andere höherliegende, aus einem halbharten, dichten, fast weissen Kalkmergel (Dolomitmergel) der in unbestimmte Knollen zerbröckelt,

Digitized by Google

oder aus einem gelblichen und grünlichen erdigsandigen Dolomit; noch andere endlich aus einem kristallinischkörnigen, stellenweise sehr harten, kieseligen Dolomit mit kleinen zerfressenen Drusenhöhlen. Nach unten werden diese, vermöge ihrer Festigkeit hervorstehenden Zwischenschichten seltener, der Schiefer wird vorwaltend und nimmt ein verwittertes fauliges Ansehen.

Die bishergenannten Schichten brechen mit einer anfangenden Gewölbbiegung an der Wand der Gruben ab. Darunter treten nun mit gewaltsamen Krümmungen unbestimmt abgesonderte Lager eines von schwarzem Thon durchmengten Gypses hervor, der nur selten in kopfgrossen Parthieen zu reinem feinschuppigem Alabaster sich ausscheidet. Auf der Trennung der nicht sehr starken Lager verzweigen sich Adern reinen Gypses oder es häuft sich derselbe in Kugeln von losekörnigem Gefüge. Von einer abweichenden, wahrscheinlich neuern Entstehung sind Adern und Ablosungen die aus reinem Blätter- oder Fasergyps bestehen. An mehreren Stellen endlich, die man in eine gleiche Linie zu bringen geneigt sein möchte, verschwindet die Schichtung ganz, und man hat eine stockförmige, zerfallende, aus Gyps und Thon verworren gemengte Masse vor sich, die von weit hervorstehenden Gypsadern regellos überstrickt wird.

An einem der Vorsprünge der Brüche lehnt sich auf der andern Seite der stockförmigen Masse, mit südlichem, nach oben sowohl als nach unten sich veränderndem Einfallen, neuerdings Schiefer an, der das zersetzte Ansehen und mehrere der Einlagerungen des frühern theilt. Die Rauwackenbreccie erscheint hier mit dunkelbraunrothen erdigen Schiefern wechselnd, regelmässig in die Schichtenfolge eingereiht. Dann verdienen ein Gypsmandelstein aus Gypskörnern in verhärteten Dolomitmergeln und eine unregelmässige Schicht von festem Dolomit erwähnt zu werden, deren zerfressene Räume von netten Braunspathrhomboedern und Cölestintafeln erfüllt sind [18]).

---

18) Hr. *Wiser* hatte die Güte mir über die Bestimmung dieses letztern Minerals folgende Notiz mitzutheilen.

Digitized by Google

Die auffallende Stellung des Gypsstockes zwischen zwei ähnlichen beiderseits abfallenden Schiefermassen führt natürlich auf den Gedanken, dass jener die Ausfüllung des in die Tiefe des Gebirges dringenden Risses sei, diese die umgeänderten Glieder der gewaltsam getrennten Ränder darstellen. Indessen dürfte es schwer werden, diese der Hebungstheorie entsprechende, anscheinend so einfache Erklärung, in der Wirklichkeit überzeugend nachzuweisen. Am Ende des Gypsthälchens, an der Seite der *Malzhalde* bricht ebenfalls ein unreiner Thongyps, Fortsetzung des frühern, der seiner Stellung nach als Basis des steilen *Legern*absturzes, und wegen seines regelmässigen südlichen Fallens als ein ordentliches Glied des Südrandes der Kette auftritt. Ueber dem Gypse liegt ein dunkler, in's Bunte ziehender Schieferthon, der sich unmittelbar mit der unfern entblössten Liasbildung zu verbinden scheint. Allein er enthält keine Spur jener ausgezeichneten, hellen Dolomitmergel, welche in den frühern Brüchen die nördliche Bekleidung des Gypsstockes bildeten, ein Umstand, der auf die Bestimmung der letztern als jüngere Bedeckung des Gypses erhebliche Zweifel wirft. Es scheint vielmehr der Keuper aus drei Hauptmassen zu bestehen: 1) Dunkler, in bräunliche und röthliche Färbungen ziehender Schieferthon, fast ohne fremdartige Unterbrechungen; 2) unreiner Thongyps mit verworrener Schichtung; 3) Schiefer, der nach der Tiefe durch zahlreiche helle Dolomit

---

Mit *Säuren* auch als Pulver *nicht brausend.*

Im *Kolben kein Wasser* gebend.

In der *Plätinzange* leicht zu *weissem Email schmelzend* und dabei die äussere Flamme schwach purpurroth färbend.

Auf *Kohle mit Soda*, im Reduktionsfeuer behandelt, *befeuchtetes Silber schwärzend.*

Hält man ein geschmolzenes, anhaltend im Reduktionsfeuer erhitztes, nachher mit *Salzsäure* benetztes Stückchen an den blauen Saum des Lichtes, so wird die Flamme *schön purpurroth* gefärbt.

Diesen Versuchen zufolge ist die fragliche Substanz *Schwefelsaurer Strontian.*

Digitized by Google

haltende Einlagerungen bezeichnet wird. In den Gruben der *Malzhalde* wären der obere Theil, in denen des Gypsthälchens der mittlere und untere Theil der Bildung aufgedeckt. Die ganze Masse würde dem Südrande zugehören, so zwar, dass dort die normale Stellung, hier ausnahmsweise eine widersinnige vorwaltend wäre. Ohnehin kann aus dem nördlichen Abfallen der Dolomitmergel vom Gypse kein gültiger Grund weder für ihr jüngeres Alter, noch für ihre Einordnung in den Nordrand entnommen werden. Denn, was das Erstere betrifft, zeigen die Schichten in der Nähe des Gypses überhaupt, namentlich aber auf dieser Stelle, wo offenbar die beiden Ränder der zerrissenen Kette durch Druck aufeinander wirkten, so mannigfache Krümmungen, dass das Hervorsteigen und Ueberlegen tieferer Schichten nichts Befremdendes haben kann. Was aber das Zweite betrifft, so dürfte es auffallend erscheinen, alle höhern Bildungen des Nordrandes, vom hellen Kalk bis zum Lias hinab, in eine gleiche widersinnige Stellung zurückgebogen, einzig das tiefste, seiner Natur nach keines Widerstandes fähige Glied das normale nördliche Fallen behaupten zu sehen.

Ueber die Verhältnisse und die wahre Bedeutung des Gypses in den ältern Flözbildungen, schwebt übrigens noch ein Halbdunkel, dessen Aufklärung keiner der bisher aufgestellten Theorien befriedigend gelungen ist. Keine nämlich weiss die zwei abweichenden Thatsachen: das unordentliche, von Schichtenbiegungen, Aufblätterungen, Zerdrückungen aller Art begleitete Auftreten des Gypses, und die gesetzmässige Beschränkung dieser auffallenden Wirkungen auf einzelne bestimmte Glieder der Flözschichtenfolge genügend in Einklang zu bringen. Der rücksichtslose Anhänger der Hebungstheorie, auf die erste Thatsache fussend, erklärt die Entstehung des Gypses im *Jura* ausschliesslich aus einer Umwandlung von Kalklagern durch *Ausbrüche flüssiger oder dampfförmiger Schwefelsäure*, eine Umwandlung, welche natürlich ohne gewaltsame Bewegungen nicht vor sich ging. Er hält diese Erklärung für eine so nothwendige Folgerung aus den anomalen Verhältnissen, die das Erscheinen

Digitized by Google

des Gypses begleiten, dass er jeden Stammort desselben unbedenklich als ein oberflächliches Centrum der unterirdischen Einwirkungen, als die ehemalige Mündung in die Tiefe reichender Verbindungskanale bezeichnet. Wie erklärt es sich dann aber, dass die Umwandlung keineswegs immer die tiefsten Stellen im Herzen des Gebirges, die wahren Ränder der Gesteinsunterbrechung ergriffen hat, sondern ein einzelnes bestimmtes Gebilde, unter welchem häufig, — wie wir sehen werden auch in der Gegend von *Baden*, — eine mächtige Masse von Kalklagern zum Vorschein kömmt, die keine ungewöhnlichen Veränderungen, keine durchgreifende Gesteinsumwandlung, keine besondere Schichtenstörung aufweist? Wie erklärt es sich ferner, dass der Gyps in den niedern Gegenden, wo die Bildungen überhaupt eine regelmässige, nahe horizontale Lage besitzen, jene Störungen, welche sein Hervortreten zwischen den aufgerichteten Lagermassen im Gebirge charakterisiren, nicht mehr zeigt, obgleich dessen Ursprung, da die Bildungsepoche die nämliche ist, schwerlich ein anderer sein kann? Dort erscheint er als eine regelmässig geschichtete Flözmasse, ohne andere Zerrüttungen, als die Biegungen und Senkungen, deren Ursprung man in den auflösenden und wegführenden Wirkungen der Gewässer noch heute verfolgen kann; hier dagegen war er der Sitz gewaltsamer Störungen, die in bedeutendem Grade noch in den einschliessenden Schiefern fühlbar sind, nach beiden Seiten aber in den entferntern höhern und tiefern Bildungen vollkommen erlöschen.

Eben dieser Gegensatz zwischen dem Auftreten des Gypses im ebenen und im Gebirgslande, wenn er sich allgemein bewährt, stellt der zweiten Ansicht, welche den Gyps als eine wahre, unter besondern Umständen entstandene *Sedimentbildung* betrachtet, nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Denn er schliesst die Voraussetzung besonderer stürmischer Bewegungen während der Entstehung aus, da diese unmöglich auf das Gebiet der erst später erfolgten Gebirgshebungen beschränkt sein, unmöglich die ältern und jüngern Schiefermassen mit umfassen

Digitized by Google

konnten. Ebenso wenig wird man nach genauer Beobachtung der Blähungen, Aufblätterungen und Windungen, welche einzelne Schichten und Schiefer der jurassischen Gypsmassen erlitten, dem Gedanken Raum geben, dass diese Eigenthümlichkeiten die Wirkung der allgemeinen Gebirgshebung auf ein regelmässiges Flözgebilde seien. Jede weichere, dem Drucke nachgebende Schichtenmasse müsste ähnliche Veränderungen darbieten; wogegen die Verschiebungen und Zerdrückungen der Oxford- und Liasmergel niemals den Charakter einer rein mechanischen, die Massen als Ganzes erfassenden Umwälzung verläugnen, — niemals, wie es hier der Fall ist, denjenigen von Molekularwirkungen annehmen, die je nach der Beschaffenheit der einzelnen Theile verschieden sich modifizirten.

Eine dritte Erklärungsweise scheint einzelnen der ebengenannten Schwierigkeiten zu entgehen, streift aber nicht weniger in das Gebiet der Hypothesen hinüber; die nämlich, dass der Gyps, ursprünglich als *Anhydrit* gebildet, später durch das Eindringen von Wasser in den gegenwärtigen Zustand übergeführt wurde. Es wäre eine dritte Entstehungsweise dieses Gesteins im Grossen, die weder mit der Bildung des Knochen und Muscheln führenden tertiären Sedimentgypses, noch mit der Erzeugung des vulkanischen Gypses, durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Kalkstein, zu verwechseln wäre. Im *Jura* wurde der schwefelsaure Kalk im *wasserfreien* Zustande zwar, unseres Wissens, noch nicht entdeckt; in *Deutschland* und *Frankreich* aber ist das Vorkommen von Anhydrit im Innern (?) der Gypsmassen sowohl über als unter dem Muschelkalk eine bekannte Thatsache. Wie weit übrigens äussere Einwirkungen in die Erdkruste reichen, beweist der feuchte Zustand in dem alle tiefern Mergel sich befinden, so wie die Entfärbungen und Auflockerungen, welche der untere Oolit, der Lias, der Gryphitenkalk, überhaupt alle ungleichgemengten, lockeren Bildungen zeigen. Da das spez. Gewicht des Anhydrits durch dessen Umwandlung in Gyps, trotz der Aufnahme von 21 p. c. Wasser, von 2,90 auf 2,31 sich verminderte, so musste dieselbe von

Digitized by Google

einer bedeutenden, gegen 1/4 des Volumens betragenden Aufblähung der Masse begleitet sein, welche eben die Ursache der nunmehrigen Schichtenstörungen wäre. Diese Umwandlung ging gleichförmiger und ruhiger vor sich, wo die Flöze eine regelmässige horizontale Lagerung hatten, von einer unbedeutenden Masse anderer Bildungen bedeckt und beschützt waren; sie griff tiefer ein und schuf sich nur durch Verdrehung und Quälung der Schichten den nöthigen Spielraum, wo die aufgerichtete Bildung den äussern Einflüssen direkt ausgesetzt, und zwischen ähnlich gestellten Gebirgsmassen gewaltsam eingekeilt war.

Auch diese dritte Erklärungsweise hat ihre schwache und ungenügende Seite. Davon abgesehen, dass sie vielleicht nicht auf alle Gypsmassen des Jura ihre Anwendung findet, geht sie zu leicht über die räthselhafte Entstehung des Anhydrites selbst hinweg, liefert keine hinlänglichen Beweise für die Möglichkeit grosser mechanischer Wirkungen durch das langsame Spiel der Affinitäten, lässt die Epoche der Gesteinsumwandlung selbst und die Dauer derselben unbestimmt, und knüpft sich, so wenig als die frühern Theorien an die bekannten Prozesse der gegenwärtigen Zeit.

Von den Brüchen am Seitenabhang der *Malzhalde* lässt sich der Gyps auf einer leichtzuerkennenden Linie westlich verfolgen. In *Ennet-Baden* wurde derselbe beim Bau des rechten Brückenwiderlagers, so wie in den Fundamenten mehrerer Häuser eingeschnitten. Bunte faulige Schiefer mit dünnen Dolomitplatten stehen in beinahe seigerer Stellung seitwärts von dem Gasthofe zum Sternen an; helle Schiefer mit Dolomitmergeln in ziemlicher Mächtigkeit an den Wänden des Bacheinschnittes. Auf dem andern *Limmatufer* stiess man beim Graben des Pferdebades auf einen Wechsel dunkelgrauer Schiefer mit dünnen erdigen Mergelkalklagern von gleicher Farbe. Es ist nicht möglich diese zerstreuten Gesteine in ein Profil zu vereinigen, noch über ihr Fortsetzen oder Ausgehen, ihre Gleichzeitigkeit oder Altersfolge eine richtige Vorstellung zu gewinnen.

An dem Westabhange des Thalkessels von *Baden* wurde über

Digitized by Google

dem *Bauerngut*, gleich hinter dem *Martinsberge*, in älterer Zeit Gyps gebrochen, von dem noch jetzt Spuren zu finden sind. Er lag zwischen dem schwachen Vorsprung des Gryphitenkalkes und dem hellen Kalk des Nordrandes, dicht an die tiefern Lager des letztern angepresst. Von da an greift, wie früher schon bemerkt wurde, die Schichtenfolge des Südrandes bis an den nördlichen Abfall der *Miserenhöhe* vor, und dadurch erklärt sich das Zutagekommen des Gypses in einem der Graben jenseits des *Kappelerhofes*.

Auf der Westseite des *Miserenplateaus*, gegen das *Reussthal* hin, zieht sich der Gyps im Grunde einer abfallenden Mulde, wo er im *Letten* durch Schachtbau gewonnen wird, nach der Ausbuchtung der *Schwinelen* hinab. Dort bildet der dunkelbräunlich und röthlich gefärbte Keupermergel eine kleine Wand, in deren Nähe die Oeffnung des im Bau befindlichen Gypsstollens liegt. Nach der einen südlichen Seite hat man den kleinen Vorsprung von Gryphitenkalk, nach der andern nördlichen einen von Rauhwacken und Dolomitbreccien bedeckten Waldrücken, der zur folgenden Gruppe gehört. Kein Zweifel, dass an dieser Stelle der Gyps ein regelmässig eingereihtes Glied der Schichtenfolge bildet. Auch in den gegenüberliegenden *Schambelen* wird Gyps gewonnen, mit Hülfe eines Stollens, welcher unter den Mergelgruben des Lias dicht am Wasserspiegel der *Reuss* seine Oeffnung hat.

Endlich finden wir den Gyps in bedeutender Entwickelung in der Gegend von *Schinznach*. Der Rücken der *Habsburg*, der die Richtung des Streichens schief durchschneidet, steigt unter der Keuperbildung des Nordrandes hervor und weist sowohl auf dem sanftern Abhange, in der Nähe des Dorfes *Habsburg*, als an dem steilen Waldabfalle über der Strasse von *Brugg*, einzelne Gruben. Die letztern namentlich verdienen besucht zu werden. Sie gestatten einen sehr schönen Ueberblick über die Blähungen und Aufblätterungen, welche selbst der dichte, gestreifte Gyps in seinem Verlaufe erleidet, wobei nicht selten offene Risse die Stellen starker Biegung unterbrechen. Von höherem Interesse

Digitized by Google

aber ist die besondere Lage der Gruben am Fusse der zu der folgenden Gruppe gehörenden Bergkrone, unter welche der Gyps, dem Anscheine nach mit harmonischem steil südlichem Fallen, einschiesst. Es würde aus dieser besondern Stellung folgen, wenn man wenigstens den in der Nähe des Hebungsrisses zerrütteten Lagerungsverhältnissen trauen darf, dass dieser Gyps, der auch durch grössere Dichte, Reinheit und Gleichförmigkeit sich unterscheidet, nicht mehr zum Keuper, sondern als tiefste sichtbare Masse der ganzen Gegend in das Gebiet des Muschelkalkes gehöre. Nach der andern Seite stossen die Schichtköpfe des Gypses, wie am Eingang der Gruben wahrgenommen wird, an eine durcheinandergeworfene Masse dunkeln Schieferthones mit Lagerstücken rauhen Kalkes. Die zahlreichen darin vorkommenden Belemniten-, Ammoniten- und Terebratelspuren verrathen die Liasbildung des Nordrandes, welche in Verbindung mit Oxfordmergeln das zwischen dem Hauptkörper des Berges und dem etwas abstehenden Vorsprunge hellen Kalkes, sich emporziehende Thälchen bilden. Wie auf dem ganzen Nordrande, fehlt diesen Bildungen auch hier ihre normale Entwickelung.

6. Muschelkalk-Gruppe.

In der ganzen östlichen Erstreckung der Kette, die wir betrachten, bildet der Keupergyps die tiefste sichtbare Bildung, was den oberflächlichen Beobachter verleiten dürfte, denselben unmittelbar als ein Produkt der Hebungserscheinungen zu betrachten. Um so wichtiger ist es, wie bereits mehrmals erwähnt worden, in dem kaum ¾ Stunden breiten Profile des *Reussthales* den *Muschelkalk*, das tiefste im *Jura* beobachtete Gebilde, auftauchen zu sehen. Die äussern Ränder der Kette treten in dieser Gegend etwas zurück, der Nordrand verschwindet fast ganz bis auf den einzigen hellen Kalk, und dadurch entsteht ein Raum für das Erscheinen dieses neuen Gesteins. Der kleine Bruch, der dicht an der Strasse von *Gebenstorf* nach *Birmenstorf*

Digitized by Google

liegt, weist einen rauchgrauen, muschligsplittrigen Kalk, den sein dichtes homogenes Gefüge vor der Verwitterung schützt. Die Bänke sind scharf geschieden und an ihrer weissgebleichten Oberfläche von platten, wurmartigen Körpern und kleinwulstigen Unebenheiten überdeckt. Diess Auftreten ist zu bezeichnend, zu abweichend von dem aller frühern Kalkarten, um einen Augenblick den rauchgrauen Kalk des *Basler-Jura*[19]) oder den norddeutschen Muschelkalk verkennen zu lassen, selbst wenn das steilsüdliche Einschiessen unter den Keupergyps der *Schwinelen* nicht allein schon entscheiden würde.

Der Muschelkalk zieht sich von dieser Stelle als eine waldige Höhe, der Gypsmulde entlang, gegen das obere Ende des Bacheinschnittes von *Gebenstorf*, und verliert sich dort gegen *Steuermeyer's Hof* unter die Hochplatte der *Miseren*. Schon in dem kleinen Bruche legt sich Dolomit auf den Kalk und bildet in Verbindung mit unregelmässig auftretender Rauhwacke den Rücken der gehobenen Kalkklappe, nach der Seite des Gypses hin. Der Dolomit ist bald kristallinischkörnig voller unregelmässigen Drusenräume, die oft an Petrefakteneindrücke erinnern; bald vollkommen dicht und knaurig abgesondert; bald in's Erdige und Mehlige übergehend, immer aber hellgefärbt in graulichen, gelblichen und grünlichen Nüançen. Man findet ihn so am Fusswege von der Höhe in den *Letten*, dann in seinen dichtern Abänderungen auf's regelmässigste mit reinem Muschelkalke wechselnd, in einem Steinbruche auf der Höhe selbst, endlich in einigen wenigen Zwischenschichten mit Drusenlöchern, eingereiht in ein System von Kalklagern, die von beiden Seiten hervortretend, den Bachgraben von *Gebenstorf* verengen. Die letztere Stelle ist eine der lehrreichsten für die Kenntniss dieser Bildung. Die erdigen und bröckelnden Abarten des Dolomites liegen überhaupt nach oben hin, die dichtern, festkristallinischen, immer seltener sich wiederholend, nach unten, in so innigem Wechsel mit den reinern Kalklagern

19) Merian, Beiträge I. S. 23.

Digitized by Google

selbst, dass eine Entstehung durch anomale Durchdringung kaum gedenkbar ist.

Zur vollständigen Charakteristik des Muschelkalks wäre freilich die Nachweisung der ausgezeichneten, stets so gleichartigen organischen Reste wünschbar; allein wir finden hier jene Armuth an Petrefakten wieder, die auch im *Jura* des Kantons *Basel*[20]) dem rauchgrauen und dem Talkerde führenden Kalk eigenthümlich ist. Inzwischen wurden an der Strasse von *Birmenstorf* Spuren von Cypricardia socialis Geoff. und von unbestimmbaren Plagiostomen, in den Steinbrüchen des *Gebenstorf*-baches, deren genauere Durchsuchung von Wichtigkeit werden dürfte, Glieder von Encrinus liliiformis Schloth und Stücke von Saurierrippen gefunden.

Auf der andern Seite des *Reussthales* setzt der waldige Rücken von Muschelkalk, unten an dem Flusse beginnend, nach der Höhe des *Lindhofes* fort, erscheint als ein steiniger Rand am Ende des Dörfchens *Hausen* und erhebt sich neuerdings in dem schärfer gezeichneten Rücken der *Habsburg*. — Bei der Gypsreibe, am Ende der *Schambelen*, wird der Kalk in ausgedehnten, trotz ihrer Aufrichtung auffallend ebenen Lagerplatten gebrochen, die wie in den *Schwinelen* steil unter das Keupergebilde einschiessen. Die wurmartigen Körper auf den kleinwulstigen mit einem dunkeln Schieferblatt belegten Schichtflächen, die äussere Bleichung der durch bituminöse Theile bewirkten Färbungen, die Auflagerung feiner, brüchiger und lockersandiger Dolomitschichten lassen sich hier aufs Schönste beobachten. Ueberdiess enthält der Stein Calzedonkugeln, wie sie im *Jura* des Kantons *Basel*[21]) bisweilen vorkommen. — In dem unbedeutenden Steinbruche bei den letzten Häusern von *Hausen* werden die etwas tiefern und mehr gleichartigen Lager gebrochen. Die Bänke erreichen selten mehr als 10 Zoll Stärke und sind durch einige dunkle Schieferblätter scharf geschieden. Einzelne

20) Merian, Beiträge I. S. 24. II. S. 195. 197.

21) Merian, Beiträge I. S. 26.

Digitized by Google

derselben werden im Innern von einem Bande späthigkörniger, verfliessender Theile, vermuthlich Bruchstücke organischer Ueberreste, lumachellenartig durchzogen; andere sind durch Kieselgehalt äusserst hart und dadurch fähig jedem äussern Witterungseinflusse zu widerstehen. — Mit den gleichen Merkmalen trifft man den Muschelkalk oben bei dem Dorfe *Habsburg*, eine Stelle, die ebenfalls Stücke von Plagiostomen geliefert hat; — endlich in dem nach Norden abgebrochenen Felsen, der das alte Schlossgebäude trägt. Auf dem nach Süden gewandten Rücken der Lager wechseln Dolomitschichten, welche hier wie überall in dieser Kette den Uebergang zum Keupergyps bilden. Der besondern, noch etwas räthselhaften Stellung des Gypses unter der Krone des Berges, haben wir bereits beim Keupergebilde erwähnt.

Jenseits des *Aarthales* verlängert sich die Muschelkalklinie in den hohen Rücken der nördlich vom Dorf *Schinznach* zum *Kalmberg* ansteigt, während der aufgelagerte Gyps in der Tiefe zurückbleibend, unfern *Castelen* erscheint. Der helle Kalk kann, wie wir glauben, sowohl am Südabhange des Schinznacherthales, als Südrand, als in steil aufgerichteter und zerdrückter Stellung, als Nordrand, zu beiden Seiten des Muschelkalks westlich verfolgt werden. Wie weit nach dieser Gegend ähnliche Verhältnisse fortbestehen, ist uns unbekannt; immerhin scheint die Kette von *Baden* in ihrer ganzen Erstreckung eine derjenigen zu sein, welche die älteren Flözgebilde am stärksten aufgerissen und aus der grössten Tiefe zu Tage gehoben hat.

III. Jüngere Bildungen.

Nachdem wir von dem hellen Kalke an, die Jurassische Schichtenfolge bis auf ihr tiefstes Glied verfolgt, die Abweichungen beschrieben, welche die obern Bildungen des Coralrag, der Oxfordmergel und des Oolites von ihrer Entwickelung in andern benachbarten Gegenden darbieten, die Uebereinstimmung

Digitized by Google

nachgewiesen haben, welche dagegen die tiefern Glieder, der Lias, der Keuper und Muschelkalk zeigen, kehren wir zu unserm Ausgangspunkte zurück, um einen Blick auf die Beschaffenheit und die Umwälzungen der neuern Bildungen zu werfen.

1. Bohnerzbildung.

Der Altersfolge nach wird in der Regel der Korallenkalk von einer veränderlichen Kalkstein und Mergelgruppe bedeckt, die man ihrer grossentheils eigenthümlichen Thierreste willen als obern Jura, von dem mittleren Jura trennt und mit dem Namen der Portlandgesteine bezeichnet. Auf diese lagert sich, meist in abweichender unabhängiger Stellung, die nicht weniger mächtige und ausgezeichnete Kreidebildung, und dann erst folgen die Tertiärgebilde, welche durch ihre Entstehungsweise und ihre organische Schöpfung allmählig zu den jüngsten geologischen Epochen führen. Von jenen zwei mächtigen Bildungen, die in der vollständigen Formationsentwickelung zwischen dem obern Jura und den Tertiärmassen liegen, scheint in der Gegend von *Baden*, so wenig als in dem grössern Theil des nördlichen *Jura* überhaupt, ein Stellvertreter vorhanden zu sein. Der untere Greensand, in den *Alpen* das bedeutendste Glied der Kreidebildung, folgt, immer tiefer an den äussern Abhängen herabsteigend, den Juraketten von *Savoyen* bis an die Grenze von *Neuenburg* gegen *Bern*, und entzieht sich dann der Beobachtung. Die Portlandgesteine, so merkwürdig durch ihre Schildkrötenreste, reichen weiter über *Solothurn* hinaus, vielleicht bis in die Gegend von *Aarau*, wofern die auf der Westseite der Aar liegenden Kalksteinbrüche nicht vielmehr den Astartenkalk repräsentiren, dessen letzte bestimmt entwickelte Spuren wir bei *Schinznach* zu erkennen glaubten. Oestlicher bilden der knollige und der von Zoophytenkrusten durchzogene Kalk die oberste Decke der ältern Gesteine, gehören aber, ihren organischen Ueberresten nach, bereits zum wahren Coralrag. Wir finden demnach, dass von West nach Ost fortschreitend

Digitized by Google

immer ältere Bildungen die äussere Hülle des Gebirges zusammensetzen, ohne dass von dem frühern Vorhandensein der jüngern Massen die geringste Spur zu erkennen wäre. Bemerkenswerth bleibt es jedoch, dass bei *Baden* meist ein Längenthal die Trennung zwischen dem schweizerischen Hügellande und dem südlichen *Jura*-Abhang bezeichnet, so dass jüngere und ältere Gesteine nur höchst selten zur wirklichen Berührung kommen. Ohne indessen die Zertrümmerung eines eingeschobenen Formationsgliedes anzunehmen, lässt sich die Erklärung dieser Erscheinung, wie später erläutert wird, wahrscheinlicher mit andern Umständen in Verbindung bringen.

Es beginnen die Tertiärmassen mit einer noch immer räthselhaften Bildung, welche durch das Untergeordnete, Unzusammenhängende und Ungleichartige ihres Auftretens und durch eine auffallende Anschliessung an den hellen Kalk zu einem Streitpunkte der abweichendsten Ansichten geworden ist. Manche Geologen betrachten diese, durch ihre *Bohnerze* technisch merkwürdige Bildung als einen Theil des obersten Jurakalkes, andere als den fast verschwindenden Stellvertreter der Kreidebildung, noch andere endlich als das tiefste Glied der Tertiärmassen.

Auch in der Umgegend von *Baden* erscheint die Bohnerzbildung auf mehreren Stellen und wurde in älterer Zeit der Gegenstand einiger unbedeutender und bald wieder aufgegebener bergmännischer Versuche. An der Höhe über und vor *Rieden* bildet dieselbe, da wo die aufgestülpten Schichten fehlen, eine unregelmässige, an die ausgehenden Kalklager ansitzende Anhäufung, die schon in geringer Entfernung, in dem Bacheinschnitte hinter *Rieden*, nicht mehr gefunden wird. Die Hauptmasse ist eine rothbraune in das Braunschwarze ziehende, groberdige, ungeschichtete Thonmasse, fleckenweise oder aderartig entfärbt. In ihr liegen nach der Mitte hin, grössere und kleinere unvollkommenschalige Körner und Knollen von Bohnerz ohne Ordnung eingestreut. An manchen Stellen verdrängen schwarze Manganfarben die Eisenhydratfarben. Petrefakten und

Digitized by Google

fremde Einlagerungen fehlen; etwas weiter indessen finden sich unbestimmt eckige fast weisse Kalkstücke vom Thone umschlossen, die man wegen ihres mergeligen Bruches, ihrer thonigen Kluftflächen und ihrer zahlreichen Dentriten für ein eigenthümliches Gestein halten möchte, würden nicht zahlreiche gerippte Ammoniten aus der Familie der Planulati die Identität mit dem obern hellen Kalk entschieden darthun.

In dem Steinbruche bei der *alten Einsiedelei* über dem *Kappelerhof* greifen ähnliche Massen von Bohnerz in die scharfgefalzten und steil nördlich fallenden Lager ein, die dem mittlern Theile des hellen Kalkes angehören. Der Bach scheint sich da eingegraben zu haben, wo ein tief mit dieser lockern Bildung erfüllter Einschnitt die Kalkschale schwächte. Besonders lehrreich sind die Verhältnisse der obern Bohnerzanhäufung auf der linkseitigen Bruchwand. Eine rothe und braune, bald in's Erdige, bald in's Sandige gehende Thonmasse füllt eine 8 Fuss breite, vielleicht in Folge der starken Falzung entstandene Unterbrechung der Kalkbänke aus. Grosse Brocken der letztern ragen theils unten, theils seitwärts, theils auch als eine sackartige Masse von oben in die Ausfüllungsmasse hinein; haben aber durchgehends ihren dichten muschligen Bruch eingebüsst und oft bis in's Innerste ein groberdiges und schaliges Gefüge angenommen. In der Umgebung derselben beladet sich der Thon mit Kalktheilen (vielleicht durch Zerreibung des Hauptgesteins entstanden) und es geht daraus ein heller schiefriger Kalkmergel hervor, der theils die Kalkbrocken umwickelt, theils, wo sie fehlen, auf dem festen Fels ein Salband bildet, theils endlich tief zwischen die anstehenden Kalkbänke eindringt. Die nach dem Innern dunkler gefärbte, erdige Ausfüllungsmasse enthält nur an Einer Stelle grössere und zahlreichere Bohnerzkörner, und zwar genau an der Stelle, die von jener sackartig hereinhängenden Masse von Kalksteinbrocken überdeckt wird. Man kann sich kaum des Gedankens erwehren, dass die den Thon absetzenden Flüssigkeiten bei ihrem Abfluss durch die Gesteinslücken, in diesem geschützten Winkel wirbelnde Bewe-

Digitized by Google

gungen annehmen mussten, die zur Bildung des Bohnerzes mitwirken mochten. Zwischen den Körnern finden sich einige weisse, polirte, abgestumpfte Cylinder und Platten eines elfenbeinartigen Kalkes, und, was mehr Interesse hat, einzelne ganz brüchige, starkabgenutzte Cidaritenstacheln, vollkommen identisch mit denen die im Korallenkalk vorkommen.

Eine andere Bohnerzmasse lässt sich im Steinbruch hellen Kalkes an der Strasse von *Gebenstorf* nach *Birmenstorf* beobachten. Die starken Petrefaktenleeren Kalkbänke gehören der tiefern Abtheilung des Coralrag an, und dringen mit ihren abgebrochenen Lagerenden in den ungeschichteten Thon. Sie lösen sich dabei in unregelmässige, noch in Reihen gestellte Knauer auf, die eine unvollkommen schalige Absonderung, glänzende thonige Kluftblätter und wie bei *Rieden* mit Braunsteindentriten bedeckte Bruchflächen zeigen. Kaum würde man glauben in diesem Gesteine den tiefer im Bruch so dichten und homogenen Kalk vor Augen zu haben.

Es verdient endlich das Vorkommen in dem Steinbruche des *Martinsberges* erwähnt zu werden. Die mächtigen Kalkbänke sind hier in grosse Quadern auseinandergetrieben. Manche Klüfte, besonders tieferliegende, sind leer geblieben und nur mit Kalkschaum bekleidet; in andere dagegen dringt eine unordentlich gemengte oft zusammengesinterte Schuttmasse, an den tiefern Stellen durchaus frei von fremdartigen Geröllen, nur Stücke hellen Kalks enthaltend, — in die Zwischenräume, und scheint, nach der undeutlichen Schieferung zu schliessen, in einem dickbreitigen Zustande durch dieselben geflossen zu sein. Merkwürdig ist es nun an den untersten Stellen dieser unordentlichen Ausfüllungen, Parthien reinen Thons und Nester von Bohnerz sich ausscheiden zu sehen. Wir bemerken übrigens, dass auch beim *Capellerhof* der Eisenthon nach oben in ein helles, verworrenes Gemenge aus Thon, Mergel und Kalksteinstücken übergeht.

Alle diese Stellen gehören dem Nordrande an; an keiner gewinnt die Bildung eine hinlängliche Mächtigkeit um wirklich

Digitized by Google

bauwürdig zu werden. Nach den vielen der Dammerde beigemengten Körnern zu urtheilen, ist es jedoch nicht unmöglich, dass eine reichere und ausgedehntere Ablagerung sich in der eingesenkten Bergstufe fortzieht, die hinter dem aufgebogenen Felsrande des *Hertensteins* liegt.

Auf dem Südrande der Kette lässt sich, so viel mir bekannt ist, bei *Baden* die Bohnerzbildung nirgends beobachten, man wolle denn die eisenschüssige Erde, die in den Brüchen unten an dem *Steinbuck* den Kalk überdeckt, damit in Verbindung bringen. An einer Stelle dringt ein gelbrother Lehm mit glänzenden Ablosungen in die Klüfte des Kalkes, enthält aber keine Körner. Dass das Gebilde indessen auch auf dem Südrande nicht fehlt, beweisen die vielen Anschürfungen am Abhange über *Scherz*, westlich von *Habsburg*, wo auf einer ziemlichen Erstreckung, unter der rothgefärbten Erde eine unregelmässige Bohnerzanhäufung zum Vorschein kömmt.

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich, dass die Bohnerzbildung in der Nähe von *Baden*, wie in andern Gegenden des *Jura*, sich ausschliesslich an die Nachbarschaft des hellen Kalkes hält, ohne jedoch an eine einzelne Abtheilung desselben gebunden zu sein, dass sie unabhängig von seiner Lagerung Lücken und Risse desselben einnimmt, und endlich tief eingreifende Aenderungen in der Beschaffenheit desselben zur Folge hat. Darf man weiter gehen und die Bildung des Bohnerzes selbst für neuer als die Zerrüttungen der Kette erklären? Je wichtiger dieser Schluss für die richtige Deutung dieses räthselhaften Gebildes wäre, desto mehr Vorsicht und Genauigkeit muss in die Auslegung der Thatsachen getragen werden. — Die von dem rothen Thon erfüllten Lücken bei dem *Kappelerhof* und bei *Gebenstorf* als *ursprüngliche* anzusehen, als Stellen, auf welchen die Kalkbildung, z. B. durch das stete Hervorquellen einer Flüssigkeit, unterdrückt blieb, lässt sich mit dem plötzlichen Abbrechen der gleichmässig fortlaufenden Felsbänke kaum vereinigen; noch viel weniger passt diese Erklärung auf die Verhältnisse am Martinsberg, wo die von der Aufrichtung des

Digitized by Google

Gebirges abhängigen mechanischen Zerrüttungen zu auffallend in die Augen springen.

Eine genaue Betrachtung dieser Verhältnisse lässt es kaum bezweifeln, dass das Bohnerzgebilde seine gegenwärtige Gestaltung erst nach oder höchstens gleichzeitig mit gewissen Umwälzungen der Kette erhielt; ein Resultat, wodurch indessen der Frage über den eigentlichen Ursprung desselben noch nicht vorgegriffen wird. Dasselbe konnte nämlich, entweder als ein wirklich neueres Produkt, in den gegenwärtigen Vertiefungen selbst entstehen, z. B. durch den Einfluss Thon und Eisen führender Quellen, oder es bildete, als Schlussglied der sekundären Gesteine, eine lockere aber regelmässige Ausbreitung auf dem hellen Kalke und wurde durch spätere Strömungen erst fortgerissen und in den nächsten Vertiefungen angehäuft. Im ersten Fall dürfte man vielleicht eine innige Verknüpfung zu den jüngern Tertiärmassen erwarten, im zweiten dagegen, wenigstens was die organischen Reste betrifft, eine Abweichung von ihnen und eine Hinneigung zu der Schöpfung der oolitischen Bildungen. Leider fügen unsre Beobachtungen in dieser doppelten Beziehung den Aufschlüssen, welche die Untersuchung des südlichen Randes des *Schwarzwaldes* [22]) geliefert hat, wenig Neues hinzu. Die Verhältnisse zu den benachbarten Tertiärmassen sind an keiner Stelle deutlich dargelegt, es lässt sich selbst nicht entdecken, ob letztere irgendwie in Vertiefungen eindringen, wie sie gewöhnlich von dem Eisenthon eingenommen werden. Von der andern Seite beschränken sich die bestimmbaren organischen Reste auf jene abgeriebenen Cidaritenstacheln, die entschieden mit denen des Coralrag identisch sind. Der Umstand indessen, dass diese Stacheln keineswegs dicht und in Kalkspath verwandelt sind, wie alle diejenigen die in dem hellen Kalk und dessen Mergeln vorkommen, sondern eine mit rothem Thon erfüllte Höhlung enthalten, scheint anzudeuten, dass sie keine von dem dichten Kalk abgelösten, bloss entlehnten

22) Merian, Beiträge II. S. 215—233.

Digitized by Google

Körper sind, sondern der dem Thongebilde selbst zugehörenden Thierwelt ihre Entstehung verdanken, was allerdings eine Verwandtschaft desselben mit dem Coralrag begründen würde. Die Abreibung dagegen würde beweisen, was ohnehin wahrscheinlich ist, dass diese Stacheln gegenwärtig nicht an ihrem Stammorte sich befinden, sondern durch spätere Ursachen in die Lücken des Kalksteins verschlagen wurden. Wir bekennen inzwischen von der Abnutzung, welche anderwärts auf den Wanderungen der Bohnerzhöhlungen die Wirkung strömender Flüssigkeiten verräth[23]), in der Gegend von *Baden* nichts wahrgenommen zu haben; vielmehr deuten jene umhüllten, noch in ihrer Stelle befindlichen, stark veränderten Kalkbrocken auf ein längeres Verweilen der breiartigen Ausfüllungsmasse, in Folge dessen chemische Desaggregations- und Durchdringungsprozesse sich entwickeln konnten.

2. *Molasse-Bildung.*

Das ganze Hügellabyrinth der niedern *Schweiz*, das sich im Süden zu den alpinischen Vorketten erhebt, im Norden an die Kalkmauer des *Jura* stösst, besteht, wie bekannt, aus einer mit dem Namen *Molasse* belegten, ungeheuern Sand und Trümmeranhäufung, in welcher nur sehr untergeordnet, als Zeugen ruhigerer Zustände, reinere Kalksedimente sich entwickeln. Durch die gründlichen Untersuchungen des Hrn. *Studer*[24]) ist zwar die Natur dieser Bildungen, so wie ihr orographisches und geologisches Auftreten, vollständig bekannt; dennoch mag es einiges Interesse haben, die dem Kantone *Bern* entlehnten Charakterzüge in der Gegend von *Baden* speziell wieder zu finden, namentlich auch die Beziehungen zu dem Juragebirge selbst genauer zu verfolgen, welche in dem Masse wie die Hebungstheorie an Schärfe des Ausdruckes gewonnen hat, eine tiefere Bedeutung erlangen mussten.

---

23) Geognosie von La Bèche, übersetzt von Dechen. S. 316.

24) Monographie der Molasse. Bern 1825.

Digitized by Google

In dem südlichen *Jura* erscheint die Molassebildung in beschränkten, unzusammenhängenden Bruchstücken, die den Grund der grössern Längenthäler einnehmen, selten an ihren Abhängen emporsteigen und in mancher Hinsicht das Ansehen von Lokalbildungen haben [25]). Nördlicher hingegen, wo der *Jura* in seine einzelnen östlich gerichteten Arme auseinandergeht, verbinden sich die Tertiärmassen zu einer fortsetzenden Bedeckung, die umgekehrt nur auf einzelnen Linien für den Durchgang der sekundären Ketten durchbrochen ist. In der Gegend von *Baden* finden wir ein ausgedehntes Hügelland, sowohl im Norden als im Süden der Kalkkette, und beide Gebiete verbinden sich, nach dem Verschwinden der letztern bei *Regensberg*, durch die zwischen der *Glatt* und *Töss* liegenden Höhen. Nach beiden Seiten besteht indessen der Unterschied, dass im Norden allenthalben, ausser wo die Thäler der *Aar* und *Limmat* unmittelbar die Seite des Kalkdammes angreifen, die Molasse sich dicht an den letztern anschliesst, während im Süden meist eine Ebene oder ein Längenthal die Trennung bildet. Dort sind im allgemeinen die Höhen nach allen Seiten zusammenhängender, in Hochplatten ausgedehnt, hier mehr vereinzelt und in Hügelketten ohne Breite geordnet; inzwischen beweist die Gleichmässigkeit und das Fortsetzen der Lagerung, dass dieser Unterschied nicht in hebenden Ursachen, sondern lediglich in der ungleichartigen Entkleidung und Durchfurchung einer ausgedehnten hohen Bodenbedeckung zu suchen ist.

Die tertiären Gesteine beginnen in der Nähe von *Baden* mit einer mächtigen Masse *gemeiner* und weicher *Molasse*, deren undeutliche Schichtung sich durch die reihenweise Einordnung härterer Knauer zu erkennen gibt. Die Molasse selbst hat die gewohnten grünlich und gelblich grauen Farben; die Knauer offenbar das Resultat einer Conzentration des festern Zementes, ziehen mehr in's Dunkelgraue und blauliche. Ihrer Gestalt nach bilden sie wulstige Körper, oft von mehr als Kopfgrösse, einzeln

25) Merian, Denkschrift der allg. schweiz. Ges. 1829. S. 66 u. s. f.

Digitized by Google

auftretend oder in Reihen verwachsen, über deren Equator eine vorstehende Nath, die Spur einer Schichtablösung, hinläuft.

Man sieht diese Massen zunächst bei *Rieden*, kaum 50 Fuss hinter dem aufgebogenen Kalk, ohne deutlich erkennbare Lagerung; ausgedehnter dann am Eingang des von *Nussbaumen* sich emporziehenden Thalgrundes, wo die festen Einlagerungen aus der Ferne als hervortretende Gesimse erkannt werden. Sie ziehen sich von da, den mit 20° nördlich fallenden, noch an dem *Limmatufer* sichtbaren Kalkbänken gleichmässig aufgelagert, tiefer hinab, durchsetzen schon vor dem *Kappelerhof* das Strombett und erscheinen gleich am *Martinsberg* wieder. An dem waldigen Abhange des *Miserenplateau* bilden sie die zwei tiefsten, schief herabsteigenden Felsbänder, die von der Strasse nach *Oberwyl* durchschnitten werden, und erscheinen neuerdings bei *Gebenstorf*, im Süden und Osten des Dorfes, worauf sie jenseits des *Reussthales*, unterhalb *Lindhof*, in Folge der dortigen Diluvialveränderungen zu verschwinden scheinen. — Nach Osten von *Rieden* verlängert sich die Knauermolasse mit den nämlichen Merkmalen und zeigt sich z. B. im Thälchen über *Ober-Ehrendingen*, bevor man in das Profil der zurückgelegten Sekundärlager tritt, eine Stelle, auf welche wir, der merkwürdigen Schichtenstellung wegen, später zurückkommen werden.

Längs dem Südrande finden wir dasselbe Gestein, nun aber mit südlichem Fallen, an allen den Stellen, wo das neuere Hügelland sich an den steilen Kalkabhang schmiegt. So zwischen der Säge unterhalb der *Mellingers*trasse und dem *Tättwylerhof*, in der Nähe von *Segelhof*, an mehreren Stellen am Ende der Kette zunächst bei *Regensberg*, endlich an der ziemlich ausgedehnten Stufe des *Legernabhangs* hinter dem Dorfe *Wettingen*. An mehreren dieser Stellen steigt die südliche Neigung auf 40° und mehr. Weiter abstehend trifft man die Knauermolasse an mehreren Stellen der *Zürich*strasse, längs dem Fusse des *Kreuzliberges* und an den steil abgebrochenen Uferwänden der *Limmat*. Dem Schlossberge von *Baden* gegenüber beobachtet man ein südliches Fallen von nahe 50°; die Lager werden so zahlreich von

Digitized by Google

entgegengesetzt einschiessenden, theils mit Mergelerde erfüllten, theils leeren Spalten durchsetzt, dass man anfangs an der wahren Schichtung irre werden möchte. Weiterhin verwandelt sich das südliche Fallen durch das Horizontale in ein steil nördliches, welches letztere von der Wendung des Flussbettes an, gegenüber dem Kloster *Wettingen*, in einem nach dem *Heitersberg* emporsteigenden Felsgrate ungeschwächt fortsetzt.

Auf ihrer ganzen Erstreckung behauptet die Bildung den gleichen Charakter, nur dass an den einen Stellen der obere, an knaurigen Einlagerungen ärmere, an andern der untere Theil vorherrscht. Organische Ueberreste fehlen durchgehends. Nur an einer einzigen Stelle, einem hinter der Ziegelei von *Ehrendingen* liegenden Anbruch, umschliesst die weiche Molasse Nester von dunkelm Mergel, die einzelne zerdrückte Helices enthalten.

In der Gegend von *Ober-Ehrendingen* lassen sich ebenfalls die Verhältnisse des *Muschelsandsteins*, des zweiten Gliedes der Molassebildung, deutlich erkennen. Es bildet derselbe den rauhen waldigen Hügel westlich über dem Dorfe, der schon durch seine conische Form in die Augen fällt. Der vordere steilere Abfall nach der Ziegelei zeigt das Ausgehende, der andere sanfter geneigte folgt dem Rücken der Schichten. Die tiefer sehr feine und gleichförmige Molasse, die nur einzelne Mandeln gelben Mergelthons enthält, wird hier grobkörniger; glänzende Quarz-, Jaspis- und Kieselschieferkörner, durch ein reineres Kalkzement verkittet, ordnen sich in Streifen, wodurch der Stein eine Anlage erhält in Platten zu spalten; dunkelerdige vermuthlich durch Zersetzung entstandene Theile mengen sich ein; endlich erscheinen zahlreiche Bruchstücke von Muscheln: Cardien, Pecten, Ostreaarten nebst zahlreichen Fischzähnen, genau so, wie es für den Muschelsandstein der subjurassischen Hügel des Kantons Bern so bezeichnend ist.

Der Muschelsandstein folgt in seiner Lagerung und Erstreckung im Allgemeinen der unterliegenden Knauermolasse, doch sind die Anbrüche derselben theils wegen des Uebergreifens höherer Massen, vorzüglich aber wegen der veränderlichen Mächtigkeit

Digitized by Google

der Bildung ziemlich selten. Hinter dem *Steinbuck*, zumal an dem westlichen Ende desselben, artet der Muschelsandstein in eine hellgraue feste Molasse aus, die einzelne Gerölle und Austernreste enthält und sich mit einem auf 40° ansteigendem Fallen dem hellen Kalk nähert, ohne jedoch bis zum Contakt verfolgt werden zu können.

Nach der andern Seite des Hügels von *Ehrendingen* scheint die Bildung bedeutend zusammenzusinken. Zu ihrer obern Begrenzung gehört vielleicht indessen die festverkittete Nagelflue mit dunkeln Punkten, welche hinter den Häusern von *Hertenstein* in der Basis des Abhanges zu Tage geht. Diese untere Nagelflue zeichnet sich von der höher folgenden durch die Mannigfaltigkeit ihrer starkgerundeten Gerölle aus: rothe und grünliche Feldsteinporphyre, Porphyrgranite, Syenite, Serpentine, gemengt mit feinkörnigem Granit, Gneiss, Quarz und Kalksteinen verschiedener Art. Sie hat die grösste Aehnlichkeit mit der in den subalpinischen Hügeln des *Emmenthales* und *Entlibuches* vorkommenden bunten Nagelflue des Hrn. *Studer*[26]), die wegen der Abweichung ihrer Gerölle von den Gesteinen der *Alpen*, wegen der Aehnlichkeit derselben mit denen des *Schwarzwaldes*, frühe schon die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen hat.

Deutlicher entwickelt erkennt man den wahren Muschelsandstein erst an dem Abfalle der *Miseren* wieder, in dem obersten rauhen Felsbande, das mit einer Neigung von 30° von der Höhe des Plateaus gegen *Oberwyl* herabsteigt. Von dorther sollen die mit einer dünnen Lage bläulichen Mergels bekleideten und von hervorstehenden Cardien-Steinkernen gezierten Platten kommen, die im letztgenannten Dorfe als Baustein benutzt werden. — Vermuthlich lässt sich diese Masse auch in der Nähe von *Gebenstorf* wieder finden. Zuletzt, an der Grenze unseres Gebietes, bildet sie einen kleinen, Austern und Squalenzähne enthaltenden Hügel gegenüber dem *Schinznacherbade*, dessen Lage gegen

---

26) Studer. Monographie. S. 118.

Digitized by Google

den vertikalen Kalk des Nordrandes die am Steinbuck beobachteten Verhältnisse wiederholt.

Längs dem Südrande kenne ich keine Stelle, wo der Muschelsandstein nahe genug an die Kette rückt, um das südliche Einfallen der tiefern Knauermolasse in stärkerm Masse zu theilen. In nahe horizontaler Lage dagegen bildet er in einiger Entfernung die untere oder mittlere Masse der Höhenzüge, welche das *Limmatthal* und das breitere *Reussthal* einfassen. Die zahlreichen Steinbrüche in der Gegend von *Würenlos*, jenseits der *Limmat* zwischen *Neuhof* und *Spreitenbach*, dann im *Reussthale* über *Wohlenschwyl* und *Mägenwyl*, und von da weiter nach dem innern *Aargau*, zeugen von der Wichtigkeit dieses durch sein festes und gleichförmiges, obgleich grobes Korn ausgezeichneten Bausteines. Mehrere dieser Brüche sind auch wegen ihrer zahlreichen und schönen Squalenzähne (im Volke Schlangen oder Vogelzungen geheissen) seit den ältesten Zeiten dem Sammler bekannt. — Einige Worte über die unserer Kette zunächst liegende Gegend von *Würenlos* mögen, zur Erläuterung der Verhältnisse des Muschelsandsteins auf dieser Seite des Gebirges, hier am Orte sein.

Der Muschelsandstein erscheint bei *Würenlos* in einer 30—35 Fuss hohen Felsmauer als der mittlere Theil des gleichförmigen Waldhügels, der sich gegen *Otelfingen* hinzieht, wo die allgemeine Erniedrigung der Gegend die Bildung abschneidet. In ihrer ganzen Mächtigkeit stellt sie sich als ein höchst gleichförmiges, durch keine Schichtabsonderung abgetheiltes Gestein dar, aus welchem bis 20 Fuss lange und 10 Fuss dicke Stücke zu Brunntrögen, Wasserleitungen u. s. f. abgelöst werden. Das ziemlich grobe, aus Quarz, Kieselschiefer, Jaspis und Schalstückchen verschmolzene Korn wird selten durch Schnüre kleiner Gerölle unterbrochen. Meist sind die Muscheltrümmer unbestimmbar; nach der Grenze der Masse indessen, wo mergelsandige Ablösungen eingeschoben sind, ragen einzelne besser erhaltene Theile hervor. Neben den gewöhnlichen Pectenarten und Cardien (edulinus Sow?), welche letzteren stets als Hälften

Digitized by Google

mit der Höhlung aufsitzen, erkennt man kleine Cerithien Rissoa (?), Pleurotoma und Conusarten, vorzüglich aber die für die obere Meerbildung der Tertiärepoche so bezeichnenden Auricula (Pedipes) buccinea Bronn und Corbula revoluta Bast. Ausserdem finden sich einzelne Fischzähne, von den Geschlechtern Carcharias und Lamna Cuv. durch die ganze Gesteinsmasse eingesäet. — In keinem der 4 Steinbrüche wird die Bildung vollkommen durchsunken, nach der Aussage der Arbeiter jedoch stösst man wenig tiefer auf gemeine Molasse. Auch die Decke der Bildung besteht aus einem weichen, schiefrigen, schichtweise mergeligen Sandstein von gelbgrauen Farben, den man im südlichsten Bruch parallel, im nördlichsten ungleichmässig, immer aber mit scharfer Trennungslinie aufgelagert sieht. — Die Art, wie die nach Norden schwach ansteigende Muschelsandsteinmasse nach der gleichen Seite hin verschwindet, lässt sich nicht deutlich erkennen; vielleicht findet ein Zersplittern und Auslaufen zwischen weichere Schichten, vielleicht ein durch ältere Fluthen bewirktes Abbrechen statt, was mit der disharmonischen Auflagerung der gelblichen Molasse übereinstimmen würde. Jedenfalls hört die Masse ziemlich plötzlich auf, da der nach dem Dorfe *Wettingen* liegende Hügelzug, den seine veränderlichen Formen schon als verschieden bezeichnen, ausschliesslich aus gelblicher weicher Molasse besteht, deren unterer Theil von Schichten und Streifen einer durch ihre vorherrschenden polirten Quarzgerölle kenntlichen Nagelflue durchzogen wird. — Anders verhält es sich auf der Südseite. Jenseits des breiten Thalgrundes von *Würenlos* finden sich noch einige kleinere Brüche; der Stein hat aber bereits seine Mächtigkeit und Homogeneität verloren und schiefert in Platten auf. Dagegen scheint er reicher noch an Thierresten, Zähnen, Wirbeln, Rippen u. s. f. Noch weiter südlich über *Weiningen*, und auf der andern *Limmatseite* jenseits *Dietikon* hat sich der Muschelsandstein durch Auskeilen verloren, wodurch die zur Berührung kommenden höhern und tiefern Massen eine um so grössere Entwickelung gewinnen. Es bewährt sich demnach

Digitized by Google

auch in dieser Gegend, dass diess Gebilde in Gestalt einer mächtigen Schichtanschwellung eine breite Zone einnimmt, die nach Süden der Erstreckung des *Jura*-Gebirges folgt, nach Norden in die Thäler desselben fortsetzt. Voreilig dürfte es indessen sein, die ganze Entstehung desselben von dem Juragebirge selbst, wie es jetzt sich darstellt, abhängig zu machen.

Ein besonderes Interesse bezüglich auf die Grenzverhältnisse des Muschelsandsteins bietet die Gegend von *Endigen* dar, deren Wichtigkeit für das Studium des obern hellen Kalkes schon früher hervorgehoben wurde. Die Tertiärmassen bilden in nahe horizontaler Lage die Hochplatte des *Endigerberges*, während in dem untern Theile desselben das flache Gewölbe des hellen Kalkes hervortritt. So wie man beim Herabsteigen die waldige Höhe verlässt, gelangt man auf die riffartig gestaltete Zoophytendecke und es gelingt, was so selten sonst gestattet ist, auf mehreren Stellen das unmittelbare Zusammentreffen der beiden abweichenden Bildungen zu beobachten. — Die Kalkoberfläche hat hier ein ungleiches, zerfressenes, keineswegs aber ausgewaschenes Ansehen. An einer Stelle ist sie, wie durch Kieszersetzung von eisenschüssigen Flecken überdeckt, welche sich bei genauer Betrachtung als Durchschnitte von Pholadenlöchern erweisen, die von einer rothsandigen Erde erfüllt sind. Mit einiger Aufmerksamkeit entdeckt man einzelne Schalstücke ihrer Bewohner. Eine Thatsache von ähnlicher Art, — der unwidersprechlichste Beweis, dass der Kalk längere Zeit als Seegrund diente, — wird bereits von *Gruner*[27]) angeführt. Die genauere Lokalität blieb aber unbekannt und die Angabe vollkommen vereinzelt, bis endlich Hr. *Studer*[28]) im *Court-Thale* ein freiliegendes Kalkgeschiebe fand, das in seinen Löchern wohl erhaltene Pholaden enthielt. Das Vorkommen bei *Endigen* bestimmt nun sicher die bisher unbekannte Epoche dieser Einwirkungen. Die Analogie wird dadurch noch grösser, dass man

27) Gruner, Naturgeschichte des Schweizerlandes. S. 118.
28) Studer, Monographie. S. 310.

Digitized by Google

auch hier gerundete Kalkgeschiebe aufheben kann, die auf allen Seiten durchstochen, lose auf dem Meeresgrunde gelegen haben müssen. Die Schalen selbst gehören indess einer andern Species an.

Unmittelbar auf dem dichten oder durchbohrten Kalk ruht eine Austernbank, durch ein sehr festes, eisenschüssiges, dunkelpunktirtes Sandsteinzement verkittet. Die Trennung erscheint so scharf, dass man Handstücke losschlägt, die zur Hälfte aus weissem Kalk, zur Hälfte aus Austernbreccie bestehen. An einigen höhern Stellen geht die Breccie durch Aufnahme von Geröllen in eine feste Nagelflue über. An andern wird sie locker und sandig und enthält nun theils wohlerhaltene, theils etwas abgeriebene Austern, die sich, ihrer Beschaffenheit und Gruppirung nach, offenbar noch in ihrem Stammorte befinden. Sie scheinen den Arten Ostrea longirostris und undata Goldf. (?) anzugehören. Ausser der Umgegend von *Münsigen*[29]) im Kanton *Bern* kenne ich im ganzen Gebiete der Tertiärbildungen kein lehrreicheres Vorkommen von Austern. Die Gründe, warum wir diese Lokalität dem Muschelsandsteine beizählen, sind übrigens folgende: Die Aehnlichkeit des Breccienzementes mit einigen Abänderungen dieses Gesteins, welche bis auf die, von der Nähe des Kalkes bedingte Färbung vollkommen ist; die Stellung gegen die höherliegenden Massen, die wir gleich nachher beschreiben werden; endlich der Umstand, dass in der Umgegend von *Baden* keine andere marinische Tertiärbildung sich entwickelt hat.

Verfolgt man von *Endigen*, auf der andern Seite des *Surbthales*, den Fussweg der über das breite Plateau des *Steinbühl* nach *Baden* führt, so gewinnt man einen ziemlich vollständigen Ueberblick über die Beschaffenheit des dritten Hauptgliedes der Tertiärbildung. Gleich beim Eintritt in den Wald stösst man auf freiliegende Bruchstücke der Austernbreccie, als Beweis, dass die beschriebenen Verhältnisse auch nach dieser Seite sich wiederholen. Das erste im Hohlweg anstehende Gestein besteht

29) Studer, Monographie. S. 342.

Digitized by Google

indessen aus einer vorzugsweise aus Quarz und Porphyrgeröllen buntgemengten Nagelflue, welche in ihrer Stellung auf der Grenze des Muschelsandsteins und in ihrer Zusammensetzung vollkommen mit derjenigen hinter dem *Hertenstein* übereinstimmt. Sie wird von einer sehr mächtigen Sandsteinbildung überlagert, welche in grosser Verbreitung die Decke dieser und der benachbarten Hochplatten bildet. Von der gewöhnlichen, namentlich auch von der tiefern Knauermolasse, unterscheidet sich dieser Sandstein im allgemeinen, durch eine noch grössere Lockerheit, herrührend von dem Zurücktreten des mergeligen Bindemittels, eine grössere Feinheit des Kornes und eine mehr gelbliche Nüançe, die sich durch die Entfärbung des Glimmers und die Beimengung heller Kalktheilchen erklärt. An den, unter dem Einflusse der Witterung schnell sich aushöhlenden Anbrüchen, ragen einige wenige, ganz untergeordnete Schichten, dichter Molasse ähnlich, mehr hervor; sonst herrscht durch die ganze Höhe der Masse, bis auf einige dünne Mergelkalkplatten, die auf den undeutlichen Schichtablosungen sich bildeten, die grösste Gleichförmigkeit der Beschaffenheit.

Ein zweites schönes Profil dieser *obern Molassebildung* zeigt sich auf einem über *Ehrendingen* sichtbaren Felsabsturze. In der Basis des ganzen Abhanges steht Knauermolasse an; dann folgt ein bedeutender durch Vegetation der Beobachtung entzogener Zwischenraum, und darüber endlich, an dem Absturze selbst, die folgende Schichtenreihe: Bis auf 20—25 Fuss reichen zerfallende gelbliche Molasselager, bald reiner, bald durch das Vorherrschen des staubartigen Bindemittels mehr mergelig. Eines der Lager bricht in grobschalige Knauer, deren etwas festere Kernstücke, unregelmässig durcheinander liegend, einzelne kohlige Stengel und weidenähnliche Blätter einschliessen. Höher werden helle, in gelblichen, grünlichen und grauen Nüançen marmorirte bröckelnde Mergel vorherrschend. Sie enthalten kleine, aufsteigende, unregelmässige Cylinder von dunklerem Mergel, die auf den Ablosungen als rundliche Flecken erscheinen. Man betrachtet diese Cylinder, die mehr oder weniger

Digitized by Google

deutlich entwickelt ein fast beständiger Begleiter der kalkigen Fusswasserbildungen der Tertiärepoche sind, als Spuren von Gasblasen, die durch eine schlammige Masse sich einen Weg bahnten. Uebrigens sind jene bunten Nüançen schon ein bestimmtes Merkmal der lacustrischen Molassemergel, welches in den gleichförmig graugefärbten marinischen Mergeln nicht leicht angetroffen wird. — Die steilere Krone des Absturzes besteht endlich aus einer Conglomeratmasse, deren Gerölle, abweichend von denen der untern Nagelflue, wie mir schien, fast ausschliesslich alpinischen und jurassischen Ursprunges sind. Man erkennt vorherrschend grauwackenartige und Flyschsandsteine, Numulitensandsteine, blauen und schwarzen alpinischen Kalk, hellgrauen spröden (glasigen) Kalk, gelbe und bräunliche, theils dichte, theils sandige Jurakalksteine, gemengt mit einigen Quarz-, Kieselschiefer- und Gneissgeröllen. Dagegen fehlen einerseits die Porphyrgesteine der untern Nagelflue, andererseits die in der Diluvialepoche so wichtigen Sernftconglomerate und Reussgranite. Das Bindemittel der zum Theil noch stumpfeckigen und wenig geschichteten Geschiebe, ist meist locker, nur stellenweise durch Kalksinter verdichtet, der um die Berührungsstellen der Gerölle erhabene Ringe bildet. Hier und da scheinen zwischen den dichtergedrängten Geröllen leere Lücken übrig geblieben zu sein, — eine Erscheinung, welche der eigentlichen Molasse-Nagelflue abgeht, dagegen in der obersten Nagelfluemasse der Albiskette vorkömmt und überhaupt eine Analogie mit den Diluvial- und Alluvialconglomeraten begründet.

Auf dem ganzen südlichen Abfall des *Steinbühl*plateau, über *Nussbaumen*, *Kirchdorf* und *Siggingen* hin, zeigen sich ähnliche Verhältnisse. Die lockere, gelbliche Molasse bildet einen von weitem sichtbaren Felsrand, der nach der Höhe Gerölle aufnimmt. An einer Stelle über *Kirchdorf* entdeckt man, neben weissen Mergelkalkplatten, zwei aus hellen Kalkmergelstückchen und bläulichem Sandmergel verkittete festere Bänke, welche mehlige Bruchstücke von lacustrischen Bivalven und Melanien enthalten. Unter den San dfelsen durch ziehen sich sumpfige

Digitized by Google

Wiesen hin, was die Gegenwart dichter, vermuthlich mergeliger Massen anzeigt. Der ganze mittlere und der untere Theil des bebauten oder bewachsenen Abhanges scheint übrigens durch Schlipfe und Senkungen seine gegenwärtige Gestalt angenommen zu haben. Daher ist es schwer die einzelnen Mergel- und Geröllmassen, die zwischen jüngerem Schutt zu Tage gehen, befriedigend einzuordnen. Gleich hinter *Nussbaumen* sieht man inzwischen bunte Nagelflue und in verschiedenen Farben wechselnde Sandmergel, die, ungeachtet ihrer stark nördlich geneigten Stellung, anstehend und zur obern Grenzmasse des Muschelsandsteins zu gehören scheinen.

Nach zwei verschiedenen Seiten hin gewinnt die obere Nagelflue eine besondere Bedeutung. Nach Westen steht sie in Verbindung mit einem mächtigen *jurassischen*, nach Süden mit einem nicht weniger bedeutenden *alpinischen* Conglomerate. — Das erstere besteht fast ausschliesslich aus Kalkgeschieben des *Jura*, von dem tiefsten rauchgrauen bis zu dem obersten hellen Kalk, denen, wie ich bemerkt zu haben glaube, von Ost nach West, gegen das Innere des Gebirges hin, immer sparsamer, einzelne Quarz und Gneissgerölle beigemengt sind. Das Bindemittel ist ein bräunlicher und gelblicher, aus der Zerkleinerung derselben Gesteine entstandener Kalksand, bald von erdigem Ansehen, bald zu einer dichten, scheinbar oolitartigen Masse verschmolzen, die immer noch einzelne leere Lücken oder leichtherausfallende Mergel und Bohnerzkörner enthält. Reiner entwickelt erscheint diess Conglomerat zuerst jenseits der *Aar* in der Höhe über *Brugg* und zieht sich als Decke eines Theiles der Hochfläche des *Bözberges*, mit wachsender Mächtigkeit über *Vilnachern* gegen *Linn*[30]). Es ruht auf einem meist erdigen, doch auch fester verkitteten Kalksand, die Verlängerung der gelblichen Molasse von *Baden*, und erscheint bei *Brugg* in so geringer Entfernung über dem hellen Kalk, dass für die regelmässige Einschaltung der untern Abtheilung der Molasse

30) Renggers Profil, Denkschriften der schw. Geschichte 1829.

Digitized by Google

schwerlich Raum bleibt. Conglomerate von ähnlicher Art, in denen jedoch statt der hellen Kalkarten, der rauchgraue Kalk vorherrschen soll, erscheinen nach Hrn. *Merian* auf mehreren Punkten des höhern *Basler-Jura*[31]) und in den Umgebungen des *Schwarzwaldes*[32]), und wurden von ihm bereits für Glieder der Molasseformation erklärt. In Bezug auf die hier beschriebene Ablagerung bemerken wir nur noch, dass, in Uebereinstimmung mit ihrer Verbreitungsrichtung, der Ursprung ihrer Geschiebe der Kette von *Baden, so weit wir sie berücksichtigt haben*, fremd ist, indem die so zahlreichen hellen und dichten Oolite in der Zusammensetzung derselben nirgends vorkommen.

Mit abweichenden Merkmalen erscheint das obere Conglomerat in seiner Verbreitung nach Süden. Die verbundenen Trümmer, welche bald in Streifen von feinern und gröbern Körnern wechseln, bald bedeutende aus hellgerundeten Geschieben von abweichender Grösse, unordentlich zusammengeknetete Schichtmassen bilden, bestehen grösstentheils aus festen, grauen, bräunlichen und gelblichen Sandsteinen, aus grobkörnigen grauwackenartigen Sandsteinen, dunkeln Kalk und Schieferarten, nebst einigen wenigen Geröllen von quarzreichem Granit, schiefrigem Syenit und hellem Kalk. Mit Ausnahme des letzten Kalkes, den man einzig seiner Färbung wegen noch nicht als jurassisch wird erklären dürfen, scheinen diese Gesteine sämmtlich alpinischen Ursprungs, doch fehlt auch hier jede Spur der wahren Sernftconglomerate. Das Cement der Trümmer steht sehr zurück, daher selbst die sandigen Schichten kleine Lücken mit Sinterbekleidung enthalten, was bei der bunten, und überhaupt bei der wahren Molassenagelflue nie der Fall ist.

Diess alpinische Conglomerat bildet vorerst, bedeutend höher als der Muschelsandstein, das über *Gebenstorf* vorragende Vorgebirge des *Miserenplateaus*, *Hörnli* genannt; auf der andern

---

31) Merian, Beiträge I. S. 125. II. 219. 225.

32) Merian, Bericht über die Verhandlungen der naturforsch. Ges. in Basel. 1835. S. 38.

Digitized by Google

Seite der Kette, wie es scheint unfern der Knauermolasse, die unter der *Baldegg* liegende Bergstufe; in grösserer Mächtigkeit die Krone des mit dem *Kreuzliberg* beginnenden Höhenzuges, dessen horizontale Lagerung ebenfalls die Unabhängigkeit von der steil einfallenden tiefern Knauermolasse zu beweisen scheint; endlich den Körper der *Wettingerhügel* und die Krone der zwischen *Boppelzen* und *Regensberg* an die *Legern* emporreichenden Bergstufe, deren Basis, wie an einigen Stellen unfern *Boppelzen*, namentlich in dem dortigen Versuchsschacht, erkannt wird, aus südlichfallenden, bunten und sandigen Molassemergeln besteht. Offenbar hängt diese Lückennagelflue durch den *Heitersberg* (697^{m})[33], den breiten Rücken von *Fislisbach* und den *Hasenberg* (782^{m},3) über *Spreitenbach* mit der obern Nagelfluemasse des *Albis*- und *Hütliberges* (870^{m},99)[34] zusammen, welche ohnehin in petrographischer Hinsicht mit ihr übereinstimmt.

In der Conglomeratmasse des *Kreuzliberges* liegt der von *Baden* aus, um seiner romantischen Wildheit willen vielbesuchte und in der Badenfahrt von *Hess* phantastisch geschilderte *Teufelskeller*[35]; eine merkwürdige Anhäufung ungeheurer Nagelflueblöcke, die theils in tiefen Klüften auseinandergerissen sind, theils wie Ruinen in Mauern und Thürmen dastehen. Diese Trümmer, in denen die horizontale Schichtung der Gerölle im allgemeinen bewahrt ist, erreichen nirgends die Höhe der hinterliegenden Nagelfluemauer, welche die Krone des Berges bildet, und sie scheinen daher die Ueberreste einer mächtigen Abschieferung zu sein, welche durch Erweichung der unterliegenden Mergel abgelöst, ohne zu stürzen, sich an dem Abhange herabbewegte. Schwerlich lassen sich aus dieser in mancher Hinsicht interessanten Lokalität geologische Folgerungen anderer Art ableiten.

An Petrefakten bleibt die ganze Masse der obern Nagelflue,

---

33) Die Stelle des Vogelheerdes über Neuhof.

34) Schwelle der Thür des Wachthauses.

35) Hess Badenfahrt S. 44.

Digitized by Google

so wie der unterliegende Sandmergel, vollkommen leer; da indessen die mit dem letztern verbundenen Sandsteine, Landpflanzen und Reste von Süsswassermollusken enthalten, der marmorirte Mergel mit Spuren von Gasentwickelung ein Begleiter lacustrischer, nie aber marinischer Niederschläge zu sein scheint, so ist man berechtigt, weitaus den grössten Theil der Molassebildung in der Nähe von *Baden* von dem Einflusse des festen Landes abhängig zu machen. In der That wächst nach Süden hin, nach dem Auskeilen des Muschelsandsteins, der Umfang der Mergel und Sandbildungen immer mehr an, bis fast zur ganzen Höhe der in der *Faletsche* bei *Zürich* so schön aufgeschlossenen *Albiskette*, und nun entwickeln sich darin, theils die mit Land- und Sumpfschnecken erfüllten lacustrischen Kalklager von *Schwammendingen*, *Hirslanden* und *Leimbach*, theils die durch ihre Landthierreste so merkwürdigen Kohlenschichten von *Käpfnach* und *Elgg*. Dieser Charakter der Molassebildung scheint sogar ein sehr allgemeiner zu sein, den das ganze Becken des *Leman* und selbst die meisten Gegenden der Kantone *Bern*, *Luzern* und *Aargau* ebenfalls theilen. Die Meerbildungen behaupten in der ganzen Dauer der Tertiärepoche, in der *subjurassischen Schweiz* mit dem Charakter des Muschelsandsteins, in der *subalpinischen*, auf einer durch den *Belpberg*, *Luzern* und *St. Gallen* gezogenen Linie, mit dem Charakter mergeliger Petrefaktensandsteine, einen relativ nur geringen Zeitraum; während die Entstehung aller übrigen Theile der Bildung entweder durch eine für das organische Leben zu rasch und unruhig vor sich gehende Sand- und Geröllaufhäufung erfolgte, oder in bestimmt ausgeprägtem, ruhigerm Sand und Süsswasserniederschlägen bestand.

3. *Hebungsepoche der Jurakette.*

Mit dieser kurzen Darstellung der Tertiärbildungen haben wir die verschiedenen Thatsachen vereinigt, welche einiges Licht über die wichtige Frage der *Hebungsepoche* der *Jurakette* werfen

Digitized by Google

können. Die Untersuchungen des Hrn. *Thurmann* [36]) im *Berner-Jura* machen es wahrscheinlich, dass die dortigen Ketten ihre Erhebung während der Entstehungsdauer der jüngsten Oolit-Bildungen, nämlich zwischen dem Coralrag und den Portlandgesteinen, erhielt. Freilich glaubt Hr. *Gressly* [37]) nach Beobachtungen im Kanton *Solothurn*, auch die letztern Bildungen in den Kreis der Umwälzungen ziehen zu müssen. Diese Meinungsverschiedenheit verliert aber in Bezug auf unsere Kette ihre Bedeutung, in so fern die Portlandgesteine nirgends zu Tage kommen, und beide Ansichten sich daher auf eine Epoche *nach* der Bildung des obern hellen Kalkes und *vor* derjenigen der Tertiärmolasse vereinigen. Allerdings spricht die Analogie dafür die gleiche Bestimmung auch auf die Kette von *Baden* überzutragen, allein diese Vermuthung bedarf um so mehr eines Beweises, als die Richtung des Erhebungsrisses von der in dem westlichen und südwestlichen Jura vorherrschenden bedeutend abweicht, während der Parallelismus der Ketten doch von den neuern geologischen Theorien als ein bestimmtes Kennzeichen gleichartiger Hebungen anerkannt wird. In den östlichlaufenden Verzweigungen des *Aargauer-Jura* finden wir nahe die Richtung der *Schweizeralpen* wieder, deren letzte und grösste Hebung in eine viel jüngere Zeit, an den Anfang der Diluvialperiode zu verlegen ist.

Hr. *Elie de Beaumont* ist der erste gewesen, der den einfachen Grundsatz mit Bestimmtheit ausgesprochen hat, dass die Hebung eines Gebirges in den Zeitraum zwischen die Entstehung der von der Umwälzung ergriffenen und von ihr unerreicht gebliebenen Lager fällt. Es fragt sich also lediglich, welches die oberste aufgerichtete und die tiefste unverrückt anstossende Formation ist, um die Aufgabe in die möglichst engen Grenzen zu drängen. Allein so einfach und klar diese Aufgabe an sich scheint, so schwierig wird es in der Wirklichkeit aus den unbe-

36) Thurmann, Mém. de Strassburg, 1832. S. 46.

37) Gressly, neue Denkschriften etc. 1838. S. 106.

Digitized by Google

stimmten und verwickelten Lagerungsverhältnissen, namentlich in einem engen Gebiete wie das vorliegende, eine befriedigende Lösung zu finden. Auch bekenne ich zum voraus auf kein ganz widerspruchfreies Resultat gelangt zu sein, die Ansicht, die mir nach einem ersten Besuche der Gegend die wahrscheinliche geschienen, nach einem zweiten wieder verworfen und, auf die Entdeckung neuer Thatsachen hin, mit einer ganz abweichenden vertauscht zu haben.

Wie früher erklärt worden, bilden alle Lagermassen von dem Muschelkalk bis zum hellen Kalk ein ziemlich gleichgestelltes, vermuthlich daher gemeinsam aufgerichtetes Ganzes, in welchem, da eine einzige Richtung des Streichens vorherrscht, gemäss der Folgerung die wir aus den Rutschflächen ableiteten, eine *einfache* Hebungserscheinung sich darstellt, die jedenfalls jünger ist als die Epoche des Coralrag. Nun fehlen plötzlich die Portlandgesteine und die ganze Kreidebildung. Der Grund dieses Verschwindens kann entweder in einer durchgreifenden Zerstörung derselben liegen oder es entwickelten sich diese Massen auf diesen Stellen überhaupt nicht.

Die erste Annahme, welche die Hebung der Kette zwischen die Entstehung und Zerstörung jener Bildungen einschaltet, scheint nicht leicht zulässig. In hohem Grade wäre es auffallend, Massen, die als äusserste Schale des Gebirges in noch grösserer Ausdehnung als der helle Kalk blossgelegt worden, und nicht weniger widerstehende Lagermassen enthielten, bis auf die letzte Spur ihres frühern Daseins vernichtet zu sehen. Noch unwahrscheinlicher wird eine solche Zerstörung, wenn man berücksichtigt, dass sie nicht auf einem, sondern auf beiden Abhängen der Kette, nicht auf einer, sondern auf mehreren Ketten in gleicher Vollständigkeit erfolgte; dass sie, obgleich nothwendig das Resultat entweder langdauernder oder gewaltsamer Prozesse, dennoch auf dem unterliegenden Kalk keine eingreifenden Spuren zurückliess; und endlich bei der beobachteten Nähe von Molasse und Coralrag in eine Zeit fiel, in welcher,

Digitized by Google

wenigstens in der Nachbarschaft, keine sehr bedeutende geologische Erscheinung sich nachweisen lässt.

Mehr Wahrscheinlichkeit hat daher die Ansicht, dass jene Bildungen sich in diesen Gegenden gar nicht entwickelten; doch setzt dieselbe ihrerseits gewisse Bedingungen voraus, deren sichere Nachweisung kaum möglich ist. — Man darf es für ziemlich gewiss erachten, dass im allgemeinen in jeder grössern Wassermasse durch den Einfluss von aussen einmündender oder in der Tiefe fliessender Ströme, feste, wenn auch verschwindend kleine Theilchen in Bewegung sind, deren Ablagerung eine schnellere oder langsamere Erhöhung des Bodens zur Folge hat. In der Natur dieses Vertheilungs- und Verbreitungsprozesses der letzten Trümmer fester Massen, liegt es aber weite Gegenden zu umfassen und von einer Stelle zur andern nur allmälig zu erlöschen. Es wäre daher schwer zu erklären, dass eine Bildung, die in den *Alpen* mehr als tausend Fuss Mächtigkeit gewinnt, die in dem *Jura Savoyens* und der *südwestlichen Schweiz* mit sehr constanten Charakteren auftritt, in der *nördlichen Schweiz* gänzlich unterdrückt blieb, wenn nicht ganz abweichende physische Verhältnisse daselbst vorgewaltet hätten. Solche Lücken in der Folge der Schichten sind in der Regel das Merkmal einer Epoche der *Wasserentblössung*; indem die Oberfläche des Festlandes, abgesehen von jener verschwindend kleinen, leichtzerstörbaren Schicht, die ihren Ursprung der Zersetzung organischer Körper und der Verwitterung verdankt, in einem langsam fortschreitenden Zustande der Abnahme begriffen ist. Wir folgern daraus, dass zu der Zeit als in den alpinischen Tiefen Greensand sich absetzte, die Gegend des nördlichen *Jura über* dem Wasser hervorragte, womit auch die Art wie die obern Bildungen von Süden nach Norden auslaufen, übereinstimmt.

Allein weiter zu gehen und aus der hohen Lage des Bodens auf eine frühererfolgte Erhebung der Kette, in der von *Thurmann* festgesetzten Epoche zurückzuschliessen, ist nicht gestattet. Die allgemeine Erhöhung eines weiten Landstriches wie der ganze

Digitized by Google

nördliche Schweizer-Jura, steht in keinem nothwendigen Zusammenhang mit dem Erscheinen der einzelnen Ketten. Oft rührt dieselbe einfach von der allgemeinen Gestalt der Unterlage her, auf welcher die Bildungen sich absetzten, was an der Ausartung der pelagischen in Küstenbildungen erkannt wird, oder sie hat ihren Grund in umfassenden Continentalhebungen, die von der Entstehung einzelner Risse und einzelner Gebirgsketten so unabhängig sein mochten, wie in geringerem Massstabe die Niveau-Aenderungen der schwedischen Küste von den Vulkanen der heutigen Zeit. Allerdings aber scheint die Art, wie die Oolit-Bildungen von West nach Ost einförmiger werden, dem pelagischen Charakter sich mehr nähern, verbunden mit der Umwandlung in Küstenbildungen, die in der Richtung von unten nach oben wahrgenommen wird, darauf hinzuweisen, dass jene allgemeine Hebung wirklich gegen das Ende der Oolitperiode vor sich ging.

Wenden wir uns nunmehr von diesen, vielleicht zu hypothetischen Betrachtungen zu Thatsachen denen grössere Beweiskraft zukömmt, und untersuchen zuerst, welche Aufschlüsse die Lagerung der jüngern Bildungen gewähren kann. Ich übergehe hierbei die Bohnerzbildung, ungeachtet ihr merkwürdiges Vorkommen, wie früher gezeigt worden, in einiger Beziehung zu den Umwälzungen des hellen Kalkes stehen muss; ich übergehe sie, weil die geologische Rolle dieses Gebildes mir immer noch zu räthselhaft erscheint, um zur Aufklärung anderer Verhältnisse überzeugend benutzt werden zu können.

In der Lagerung der Molasse fällt vor Allem die Thatsache in die Augen, dass das Fallen längs dem Nordrande sowohl als dem Südrande von der Kette weggerichtet ist, mit der Nähe zu dem Kalkabhange bedeutend zunimmt und nur in grösserer Entfernung, sei es nach oben oder nach der Seite hin, in das Horizontale übergeht. Das blosse Vorkommen etwas starker Neigungen wäre noch nicht genügend, die Aufrichtung der Molasse zu beweisen. Der jetzige Gang der Natur liefert manche Beispiele, dass unter günstigen Umständen, auf unterseeischen

Digitized by Google

Schuttkegeln, an Strombänken auf der dem Wasserandrang entzogenen Seite, selbst am Strande ausser dem Bereiche des starken Wellenschlages, Sand- und Grienlagen mit einer bis über 40° ansteigenden Neigung sich halten können. Selbst an den kleinen berg- und thalförmigen Runzeln, welche der lockere Sand eines seichten Seegrundes annimmt und die sich ebenfalls auf den Schichtflächen der Molasse wiederfinden, kommen Winkel von mehr als 30° vor. Auch betrachte ich alle Versuche im Kleinen, woraus die Unmöglichkeit starkgeneigter Niederschläge dargethan werden soll, ihrer abweichenden Umstände willen, gegenüber den obenangegebenen Thatsachen, als wenig entscheidend. Dennoch scheint mir die *Allgemeinheit* jener Erscheinung an allen Stellen, wo die Molasse auf einer abfallenden Unterlage ruht oder den vertikalen Schichten des Nordrandes nahe kömmt, mit der speziellen Natur der obgenannten Fälle nicht leicht verträglich. In einzelnen begünstigten Lokalitäten konnten freilich starke Neigungen sich entwickeln, dass aber diese Erscheinung in der Nähe des Kalkes zum vorwaltenden Gesetze werde, lässt sich schwerlich erklären, ohne die Knauermolasse selbst mit in die Hebung zu ziehen.

Auf mehreren Punkten übrigens, — diess ist die zweite Thatsache, die Berücksichtigung verdient, — übersteigt der Winkel der Molasseschichten, und zwar in Uebereinstimmung mit der Stellung des unterliegenden Kalkes, bedeutend die vorhin bezeichneten Grenzen. Wenn diese Punkte nicht zahlreicher vorkommen, so liegt es einzig an der Seltenheit günstiger Stellen in der Nähe der Berührung beider Bildungen. Auf dem Südabhange haben später anzugebende Ursachen die weichen Tertiärmassen meistens zerstört, inzwischen erhielten sich dieselben in starkgeneigter Stellung hinter dem Dorfe *Wettingen* bis über die Hälfte des Abhanges, hinter *Boppelzen*, vielleicht bis an die Höhe des Grates der *Legern*. In der Grundlage des *Kreuzliberges* steigt das Fallen auf 50—60°, obgleich diese Stelle von der Kette getrennt ist, was vermuthlich mit der steilern Aufrichtung des Kalkes am *Schlossberg* in Zusammenhang steht.

Digitized by Google

Noch auffallendere Beispiele möchte man auf dem stärker zerrütteten Nordrande zu finden erwarten; es darf aber nicht unbeachtet bleiben, dass zufolge den Lagerungsverhältnissen an dem *Hertenstein*, nur der äusserste Rand der schwachansteigenden Kalkbänke die Aufstülpung erlitt, daher die Molasse auch nur zunächst an diesen Randstellen die letztere theilen, in grösserer Entfernung aber das etwas schwächere Fallen (20—30°) der Hauptmasse zeigen wird. *Eine* Lokalität inzwischen, das über *Ehrendingen* liegende Querthal, stellt die Verhältnisse auf das klarste und entschiedenste dar. Wir haben bereits bemerkt, dass hinter dem *Steinbuck* die Molasse immer steiler gegen den Kalk ansteigt, dass man die Veränderung aber nicht bis zu diesem verfolgen könne. Das Profil unten ihm Thälchen, so merkwürdig wegen der Zurücklegung sämmtlicher Sekundärlager und des Zurückbleibens der Kalkmassen, ergänzt den fehlenden Zwischenraum. Unmittelbar hinter den sekundären Lagern mit Abdrücken von Ammoniten folgen, ziemlich anhaltend, Schichten eines hellgrauen, Glimmer führenden Sandsteins, der mit mergeligen Zwischenschichten und festern Einlagerungen wechselt; nachher aber reiner wird. Die Schichten fallen mit 80—85° südlich, so dass die jurassischen Bildungen sich *über* sie lehnen. In der ganzen Folge der Oolit- und Triasbildungen sieht man sich vergeblich nach einem ähnlichen Gesteine um, während die Identität mit der, wenig weiter mit 20—25° abfallenden gemeinen Molasse auf den ersten Blick in die Augen springt. Wirklich lässt sich die Schichtenstellung durch das vertikale bis in das nördliche Einfallen verfolgen. An eine spätere Lokalsenkung ist schwerlich zu denken, indem dieselbe Stellung durch das ganze Profil harmonisch fortgeht, und überhaupt in der ganzen Gegend die vorwaltende ist. — Die Schichtungslosigkeit, welche die untere Molasse bei *Rieden* zeigt, bin ich ebenfalls geneigt der unmittelbaren Nähe des aufgestülpten Kalkes und einer von ihm ausgehenden Zerdrückung zuzuschreiben.

Eine dritte wichtige Thatsache bieten uns die gegenseitigen Verhältnisse der obern und untern Molasseabtheilung dar. —

Digitized by Google

Da der Muschelsandstein und die zunächst auf ihm liegende Nagelflue- und Mergelmasse, ohne freilich so nahe an die Kette zu rücken, an der Lagerung der Knauermolasse und an dem beidseitigen Abfallen von dem Kalke Theil nehmen, so muss die Hebung ebenfalls jünger als die Entstehung dieser Gesteine sein. Dagegen kenne ich keine Stelle, wo die obere gelbliche Molasse und die Lückennagelflue, Bildungen die, wie früher gezeigt worden, von der untern Molasse wesentlich abweichen, ihre ursprüngliche Schichtenlage gegen eine anomale vertauschen. Durchgehends, — an dem Vorsprung der *Miseren* über dem gleichmässig abfallenden Muschelsandstein, an dem *Kreuzliberg* über der stark verbogenen Knauermolasse, an der *Legern*, in der Hochstufe zwischen *Boppelzen* und *Regensberg*, in den Hügeln von *Würenlos* u. s. f. — erhält sich die horizontale Schichtung, ohne Spur einer Aufrichtung. Auch liefert die frühere Beschreibung mehrere Beispiele, dass die obere Abtheilung mit verschiedenartigen Schichtmassen der untern zur Berührung kömmt, ein Verhältniss das sich nicht wohl anders als durch eine abweichende Auflagerung und ein Uebergreifen erklären lässt. Damit soll keineswegs behauptet sein, dass nicht vielleicht nach den *Alpen* hin ein wirklicher Uebergang zwischen beiden Abtheilungen bestehe, nur scheint die Wirkung der Sand und Trümmer häufenden Ströme sich auf einige Zeit von den entfernter liegenden Gegenden des *Jura* zurückgezogen zu haben, bevor sie mit grösserer Energie sich wieder erneuerte. In diese Zwischenzeit fiel die Hebung der Kette.

Eine letzte Thatsache endlich, von nicht unbedeutendem Gewichte, scheint mit diesem Resultate übereinzustimmen. In der ganzen Ausdehnung der Kette dringen Knauermolasse und Muschelsandstein, überhaupt bestimmt ausgeprägte Gesteine der untern Abtheilung der Molasse, nirgends, weder in die Querthäler, noch in die innere Längeneinsenkung der Kette, wogegen allerdings Massen vorkommen die man der obern Abtheilung beizählen möchte. In einiger Hinsicht bleibt man freilich zweifelhaft, ob diese Massen nicht der Diluvialepoche angehören;

Digitized by Google

die Sonderung der feinern und gröbern Gemengtheile, die Anordnung in bestimmte Schichten, die horizontale Verbreitung scheinen jedoch vollkommner ausgeprägt, als es in jener spätern Epoche der Fall ist. Auch können diese Zweifel den Hauptpunkt, die Abwesenheit aller Gesteine der *untern* Tertiärbildung nicht gefährden. Zu den genannten Massen rechne ich vorzüglich den gelblichen Sand mit dünnen Mergelkalkplatten, welcher an dem innern Abfall des *Hertensteins* einen kleinen Hügelvorsprung zusammensetzt; die Nagelfluemassen mit etwas sinterartiger Verkittung, die auf mehreren Punkten über der *Kaiserstuhlstrasse* aus dem Boden blicken, Massen, die freilich tiefer liegen als die obere Nagelflue jenseits des Nordrandes, höher aber als diejenige der hinter dem Dorfe *Wettingen* liegenden Hügel; endlich eine andere Nagelfluemasse über *Schinznach*, auf dem Ausgehenden der ältern Schichten des *Habsburgerberges*.

Die genaue Untersuchung dieser Massen verdient neuerdings aufgenommen zu werden, da mir zu spät erst die Wichtigkeit der Folgerungen klar wurde, die man aus dem Vorkommen dieser Massen hinsichtlich der Bestimmung der Hebungsepochen ableiten kann. Während nämlich die Lagerungsverhältnisse auf den äussern Abhängen der Kette und in den zwischen verschiedenen Ketten liegenden Längenthälern oft nur ungewisse oder widersprechende Resultate liefern, genügt eine einzige deutlich anstehende Schichtmasse im *Innern* der Kette, um die Hebung in eine frühere Zeit zurückzuweisen.

Die ebenangegebenen Thatsachen sind es, die mich definitiv bestimmten, die Entstehungszeit der Kette von Baden *gegen Ende der Tertiär-Periode* zu setzen. Eine nähere Erörterung war um so nothwendiger, weil diess Resultat so wesentlich von denen der Herren *Thurmann* und *Gressly* in den Kantonen *Bern* und *Solothurn* abweicht. Dennoch kann die eine Bestimmung recht wohl neben der andern bestehen. Es ist nämlich wahrscheinlich, dass diese jüngere Hebungszeit nur der Kette von *Baden*, deren Richtung von derjenigen des *westlichen Jura* ent-

Digitized by Google

schieden abweicht, zukömmt [38]), nicht aber der Hauptmasse des Gebirges. Schon das flache, nördlich abbrechende Gewölbe von *Endingen*, *Währenlingen* und *Villigen* gehört nicht mehr in die jüngere, sondern, wie das mehr dem Meridian sich nähernde Streichen es andeutet, in die ältere Hebungszeit. Der Muschelsandstein kömmt dort unmittelbar mit dem Kalk zur Berührung, die übergreifend bedeckte Knauermolasse bleibt in der Tiefe verborgen und sämmtliche Tertiärmassen behaupten ihre ursprüngliche Lage ohne die geringste Spur einer auffallenden Neigung. Auch kann bemerkt werden, dass die Pholadenlöcher nicht bloss die obere Grenzfläche des Zoophytenkalks überdecken, sondern über den Querbruch der Kalkbank sich herabzuziehen scheinen, was einen direkten Beweis für das höhere Alter der Umwälzung abgeben dürfte. — Uebrigens ist es begreiflich, dass im *Innern* des *Jura*, zwischen Gebirgsketten in denen andere Zerstörungslinien vorwalten, in denen die Tertiärmassen, die einzige zur Unterscheidung brauchbare Bildung, nur in beschränkten Bruchstücken vorkommen, und welche später endlich von jüngeren Schutt- und Trümmeranhäufungen überdeckt wurden, der besondere Einfluss der gegenwärtigen Hebung verhüllt bleiben konnte; während derselbe in der einzeln zwischen jüngern Bildungen streichenden Kette von *Baden*, deutlich hervortritt. Ueberhaupt mag es gerathen sein, das Studium eines verwickelten Gebirgssystemes mit den oft einfachern Verhältnissen seiner einzelnen Arme zu beginnen.

Mit Hülfe einer Karte der nordwestlichen Schweiz erkennt man leicht, dass die Kette von *Baden* und die ihr parallellaufende der *Braunegg*, deren Studium gewissermassen als Prüfstein der oben entwickelten Ansichten wird gelten können, nach

---

38) Hr. Merian hat aus dem Vorkommen der Molasse auf einzelnen Hochebenen des Basler-Jura und aus ihrer Abwesenheit in den Thälern zuerst die Vermuthung geschöpft, dass einzelne Hebungserscheinungen des Jura jünger als die tertiäre Periode sein möchten. Bericht der naturforschenden Gesellschaft in Basel, 1836. S. 44.

Digitized by Google

Westen in das Innere des Gebirges fortsetzen. Ob auch die zweite Kette bis auf den Muschelkalk eingreift und daher die tiefe Aufwühlung derjenigen von *Baden* theilt, ist mir nicht bekannt. Beide durchschneiden zuerst nördlich von *Aarau* und vermuthlich westlicher noch auf mehreren Punkten die Hauptzüge des *Jura*, und dadurch entstehen *geologische Gebirgsknoten* mit verwickeltern Verhältnissen. Diese Knoten, in denen die spätere Hebung ein bereits zerrüttetes und aufgerichtetes Gestein neuerdings in Bewegung setzte, mussten Mittelpunkte der Zertrümmerung werden, von denen aus, gleichviel ob eine kürzere oder längere Zeit nach der Erhebung selbst, gleichviel ob durch plötzlich einbrechende Fluthen, oder durch Wirkung anhaltender Ströme, Bruchstücke der Juragesteine in grosser Menge sich nach den niedern Gegenden verbreiteten. Vielleicht muss der Ursprung der aus lauter Jurageschieben zusammengesetzten Kalknagelflue mit dieser Zertrümmerung in Verbindung gesetzt werden. In der That fällt ihr Erscheinen, da sie die Verlängerung der gelblichen Molasse bildet, unmittelbar in die der Hebung folgende Tertiär-Periode, so wie hinwieder ihr Auftreten an eine Zone gebunden scheint, die, parallel mit der Kette von *Baden*, von Ost nach West die Kantone *Aargau* und *Basel* durchzieht.

4. Diluvial-Erscheinungen.

Die verschiedenen geologischen Epochen einer bestimmten Gegend, wenn diese auch nicht der Schauplatz eigentlicher Hebungen war, sind selten ohne deutliche Spuren eines *vorherrschenden* Charakters vorübergezogen, welcher letztere bald in einer durch Anhäufung verschiedener Stoffe bewirkten Erhöhung, bald in einer durch Wegführung veranlassten Entblössung und Senkung des Bodens besteht. Freilich stehen diese beiden entgegengesetzten Prozesse in enger Verknüpfung, denn das nach der einen Gegend getriebene Material musste von einer andern abgelöst werden; dennoch scheint in älterer Zeit dieser Austausch durch Vermittlung grösserer Wassermassen in einem so

Digitized by Google

grossen Massstabe erfolgt zu sein, dass in umfassenden Landstrichen der eine Charakter weit über den andern vorherrscht.

Während der ganzen *Tertiärperiode*, welcher die Molassebildung angehört, wirkten in dem Umkreise der *Alpen* vorzüglich *schaffende* Kräfte, die den breiten Raum bis zu dem *Jura*gebirge allmälig auf eine bedeutende Höhe mit Sand und Geröllen erfüllten. Nun aber folgte eine Periode von entgegengesetztem Charakter, in welcher ein grosser Theil der vorigen Bildungen wieder weggetrieben, die Oberfläche von ihrer natürlichen Decke entkleidet, der hohe Boden vielfach ausgegraben und durchwühlt, die sekundäre Kalkkette von ihrer jüngern Hülle entmantelt wurde; eine Periode, in welcher das bereits von seinem Stammorte entfernte Trümmergebilde neuerdings in Bewegung gesetzt und unter fortschreitender Zerkleinerung in niedere Gegenden gerissen wurde. So definirt scheint die Diluvialzeit, in den hier betrachteten Gegenden wenigstens, keine so unbestimmte Umwälzungsperiode darzustellen, dass ihr von jedem geologischen *Systeme* ein eigner Umfang, eine eigne Bedeutung beigelegt werden könne. Ihr Charakter ist im Allgemeinen derjenige einer schnellern oder langsamern Zerstörung früherer Gebilde. Ihr wirkendes Agens konnte, — da die weggeführten Massen sich *in der Nähe* nicht wiederfinden, mithin auf grosse Entfernungen fortgetrieben wurden, — kein anderes als die tiefeingreifende, weitreichende Gewalt mächtiger Strömungen sein. Den Ursprung, den Gang, das Erlöschen dieser Umwälzungen in der Gestalt und Beschaffenheit des Bodens aufzusuchen, aus den einzelnen noch sichtbaren Wirkungen, an der Hand der Beobachtung, eine Theorie der Diluvialzeit zu konstruiren, wäre eine schöne Aufgabe für die vaterländische Geologie, da wenige Länder zu deren Lösung so günstig als die *Schweiz* gelegen scheinen. Eine solche Lösung kann indess allein von der Berücksichtigung und dem sorgfältigen Studium eines umfassenden Gebietes erwartet werden. Bei den engen Grenzen der gegenwärtigen Arbeit, kann daher auch nur von einigen Hauptwirkungen die Rede sein, welche, nebst der Hebung

Digitized by Google

der Kalkkette, die heutige Gestalt der Gegend von *Baden* vorzüglich bedingten.

Der *erste Akt* des grossen Zerstörungsprozesses der Diluvialzeit, welcher nothwendig der Thalbildung voranging, scheint eine mehr oder weniger vollkommne Abgleichung des bereits bestehenden Bodens gewesen zu sein. Freilich möchte man bei einer flüchtigen Ansicht glauben, dass die plateauartigen Höhen im Norden der Kalkkette über *Niederweningen*, *Hertenstein*, *Kirchdorf* u. s. f., dann wieder jenseits der *Aar* über *Brugg* und *Vilnachern*, die ursprüngliche Oberfläche der obern Molassebildung darstellen; bei genauer Vergleichung überzeugt man sich aber bald, dass sie einer ausgebreiteten Ebene angehören, welche am *Hörnli* und am *Segelhof* die sämmtlichen an den Seiten der *Miseren* ansteigenden Glieder der Molassebildung, im *Miserenplateau* selbst den ganzen Rücken der sekundären Kette auf gleiche Weise durchschneidet. Nur der scharfe Kamm der *Legern* und einzelne andere mehr widerstehende Massen des Südrandes ragen über diese Fläche hervor, wogegen dieselbe nirgends weder von den weichern Mergelgebilden im Kerne des Gebirges, noch von den leichtzerstörbaren Gesteinen der Molasseformation überstiegen wird. Der Boden jener Fläche trägt keine bedeutenden Diluvialanhäufungen, höchstens einzelne spärliche Spuren derselben. Unter einer Erdschicht von wenigen Fuss, auf den Tertiärmassen meist schwärzlich, auf den Sekundärlagern röthlich gefärbt und von einzelnen alpinischen Geröllen untermengt, stösst man unmittelbar auf anstehendes Gestein. Da ausserhalb des Bereiches der Hebung die obersten Glieder der Molasse, die obere Nagelflue und der gelbliche Sand, fast ausschliesslich die Oberfläche des hohen Bodens bilden, so scheinen die ausgleichenden Kräfte nicht tief in die natürliche Oberfläche eingegriffen, stärker aber nur auf das hervorragende Gebirge und dessen Umgebungen eingewirkt zu haben. Nach Süden erhebt sich das Plateau gegen die Culminationspunkte der *Albiskette*, deren beschränkte Hochplatten aus Lückennagelflue die einzigen noch bestehenden Ueberreste des-

Digitized by Google

selben sind. Der Zusammenhang der Höhenzüge diess und jenseits der Niederung des *Räppischthales* wird am schönsten von dem Signal der *Legern* überschaut. Von diesem hohen Niveau, das die Tertiärbildung in dem weiten Thale der *Schweiz* ursprünglich einnahm, muss man ausgehen, um von der ungeheuern Denudation und Zertrümmerung die später erfolgte eine richtige Vorstellung zu erhalten, um sich zu überzeugen, dass in diesen Gegenden die *schaffenden* und anhäufenden Wirkungen der Diluvialzeit neben den *zerstörenden* und wegführenden, so zu sagen verschwinden, um damit die Richtigkeit der oben gegebenen Definition dieser Epoche anzuerkennen.

Den *zweiten* Akt des Zerstörungsprozesses bildet der vielleicht sehr lange Zeitraum, in welchem die mehrsten und bedeutendsten Ungleichheiten der Gestalt des Tertiärbodens sich entwickelten. Während dieses Zeitraumes verschwand der Zusammenhang der obern Fläche; zahllose kleinere und grössere Thäler, die noch jetzt den Lauf der Gewässer bestimmen, wurden zum Theil auf unbekannte Tiefen ausgegraben; die regelmässig fortsetzende Molasseformation ward in rundliche Hügel zerstückelt, in deren Form und Gruppirung weniger der Einfluss des Gesteins, als die Richtung und der Andrang der zerstörenden Kräfte zu erkennen ist.

Wie die Richtung der grossen schweizerischen Stromthäler es andeutet, haben die eingrabenden Fluthen, — eine Ursache anderer Art wüssten wir auch hier nicht anzugeben — ihren Ursprung in dem Gebiete der *Alpen* gehabt und wälzten sich, immer weiter um sich greifend, nordwestlich gegen den *Jura*. Von der ganzen hohen Bodenbedeckung liessen sie nur wenige Ueberreste unangetastet: in dem Kantone *Zürich* z. B. den schmalen von beiden Seiten angegriffenen Damm der *Albiskette*, einige an die Kalkkette der *Legern* anstossende Bruchstücke und den Höhenzug des *Irchels*; der ganze zwischenliegende Raum, selbst die vielen Hügelgruppen die er enthält, sind eine weite, ungleich eingreifende Denudation. — An der festen Quermauer des *Jura* brachen und stauten sich die Fluthen; der Andrang

Digitized by Google

ward nach den Seiten abgelenkt in Richtungen die dem *Jura* selbst parallel sind und bestimmte die Eigenthümlichkeiten in der Gestalt und Gruppirung der subjurassischen Tertiärhügel. In den Kantonen *Bern* und *Solothurn*, wo kein grösserer Durchbruch einen Abfluss durch die *Jura*kette gestattete, warfen sich die Ströme seitwärts nach dem niedern *Aargau*, indem die Molassebildung auf grosse Tiefe entblösst und in Längenhügel zertheilt wurde. Nur an den Stellen erhielt sich das Tertiärgebilde bis zunächst an die Kalkkette, wo zu beiden Seiten in letzterer grössere Lücken, vermuthlich aus Querrissen der Hebung entstanden, sich vorfanden, durch welche ein grosser Theil des Andrangs ohne zu heftige Lateralwirkung sich entladen konnte. Diess ist der Fall am *Strigel* unweit *Aarau*, beim *Segelhof* nahe bei *Baden* und in den Hügeln hinter *Wettingen*. Die erste Stelle liegt zwischen dem Durchbruch bei *Aarburg* und dem Ende der südlichsten Kalkkette, die zweite zwischen den Einschnitten des *Reuss*- und *Limmatthales* und die dritte zwischen dem letztern und dem Ende der Kette von *Baden* bei *Regensberg*. — Den Lücken des *Jura* vorliegend finden wir, als Folge der auf wenige, vielleicht ungenügende Abflussöffnungen konzentrirten Wirkung, weite mit neuern Alluvionen geebnete Niederungen, in denen die Molassebildung bis auf die Wurzel vertilgt wurde. Die Ebene der *Kreuzstrasse* bei *Aarburg*, diejenige die bei *Wildegg* in den Durchbruch der *Brauneggk*ette ausmündet, das *Birrfeld* und die Ebene der *Lindmühle* vor dem *Reusseinschnitt*, das *Wettingerfeld* bei *Baden*, vielleicht auch die Niederung von *Dielstorf* unter dem Felsenkopf von *Regensberg* gehören dahin. Auch die Entblössung des ganzen *Jura*abhangs in den Kantonen *Bern* und *Neuenburg*, die Wegführung der Molasse zu beiden Seiten der Abflussstellen im *Aargau*, die Entstehung der trennenden Furche zwischen dem Tertiär- und Sekundärgebilde deuten auf die Stärke des Andranges auf dieser den *Alpen* zugewandten Seite; — während im Rücken der Kette, durch deren feste Mauer geschützt, die Molassebildung weit unversehrter dasteht, zusammenhängendere Hochplatten bildet, und mit

Digitized by Google

der sekundären Kette an *vielen* Stellen zu Einem Körper verwachsen ist. — Aehnlicher Eigenthümlichkeiten, die mit der Wirkungsweise strömender Wassermassen so vollkommen übereinstimmen, dass man sie im Kleinen nachbilden könnte, lassen sich mit einiger Aufmerksamkeit noch mehrere entdecken und sie scheinen auf das entschiedenste jeden Gedanken an ein anderes Agens als strömendes Wasser auszuschliessen.

Als den *dritten*, vielleicht den letzten *Hauptakt* der Diluvialzeit betrachten wir die Epoche, in welcher die vielbesprochene Verbreitung der *erratischen Blöcke* Statt fand. Der Transport dieser aus der Alpenkette stammenden Massen erfolgte später als die Thalauswaschungen des Tertiärbodens, denn nicht nur entsprechen, zufolge den gründlichen Untersuchungen der Herren *Leop. v. Buch*, *Escher v. d. Linth*, *Studer* und *Deluc*, die Blöcke jedes Thales den im Hintergrunde desselben anstehenden Felsarten, sondern ihre Stellung und Vertheilung schmiegt sich auf das innigste an alle Zufälligkeiten der vorgebildeten Thalabhänge. Welche Kraft diese oft ungeheuern Massen auf so grosse Entfernungen fortbewegte, über die bedeutendsten Thaltiefen wegtrug und hoch an den Abhängen des Jura emporwälzte, bildet noch immer einen der wichtigsten Streitpunkte der vaterländischen Geologie. Ohne in eine weitläufige Behandlung dieser schwierigen Frage einzutreten, werde ich mir hier nur einige Bemerkungen erlauben, die mir durch die Verhältnisse der Gegend von *Baden* unmittelbar geboten werden.

Die neue Theorie, welche durch die Untersuchungen einiger unserer geistreichsten Geologen gehoben, der früher ziemlich allgemein angenommenen Ansicht mächtiger Schutt- und Trümmerströme den Untergang droht, lässt die Blöcke durch die Kraft gewaltiger Gletscher aus dem Herzen der *Alpen* an die Abhänge des *Jura* wandern. Es soll diese Art des Transportes namentlich aus zwei Thatsachen hervorgehen: aus der als Wirkung der Gletscherreibung betrachteten *Abnutzung der Felsoberflächen* auf der Alpenseite des Jura bis auf eine der Stellung der Blöcke entsprechende Höhe; — und zweitens aus der *An-*

Digitized by Google

ordnung der Blöcke selbst an den Abhängen der Thäler in Reihen, die in ihrer Gestalt und Lage mit Gletscherwällen Aehnlichkeit haben. Es fragt sich aber, ob diese Umstände so allgemein gültig, mit der Verbreitung der Blöcke so nothwendig verbunden, für die Gletscherwirkung so eigenthümlich sind, dass keine andere Deutung derselben möglich wäre?

Ich gab mir Mühe, abgenutzte Felsen, wie sie in den Kantonen *Neuenburg* und *Bern* so auffallend vorkommen, in der Nähe von *Baden* wiederzufinden, aber ohne Erfolg. Ebene Flächen zeigen sich zwar an mehreren Stellen, namentlich hinter dem *Schlossberg*, und längs dem obern Kamm der *Legern*; allein es fehlen die bezeichneten Reibungsfurchen, und da man überdiess Spuren von Rutschstreifen entdeckt, so lässt sich nicht zweifeln, dass es ursprünglich glatte Schichtflächen sind, wie sie noch heute in den Steinbrüchen unter dem Hundsbuck bloss gelegt werden. Möglich ist es freilich, dass mehrere dieser Flächen nicht mehr die äussere Gesteinsdecke darstellen. Eine besondere Modifikation, die aber ebenfalls jeden Gedanken an Eisreibung entfernt, weisen die frisch von der Erde entblössten Felsen in der Nähe von *Regensberg*. Es sind unbestimmte, wenig vertiefte Rinnen, die, von stumpfen Rippen getrennt, der Richtung des Abhanges folgen und offenbar durch die lang dauernde Einwirkung herabfliessender Wasseradern entstanden sind.

Dass die wahren abgenutzten Flächen der Juraabhänge Folge der Reibung sind, wird schwerlich bezweifelt werden; schwieriger aber mag die Unterscheidung der Gletscherreibung von der einer angedrängten Schuttmasse sein. Auch im ersten Falle ist es nämlich nicht das Eis selbst, das auf den Felsen einwirkt. Mit Ausnahme einzelner Stellen, wo der Gletscher sich durch Felsengen durcharbeitet, löst sich derselbe bis auf wenige Punkte an Seiten und Grund von dem Gesteine ab, um für eine Erd- und Schuttmasse Raum zu lassen, welche der wahre reibende Körper ist. Diese Ablösung rührt von dem Einflusse der Bodenwärme her, und hört in den höchsten Regionen auf, wo der Schnee als Masse sich nicht mehr in Eis umwandelt. — Wenn

Digitized by Google

aber die reibende Masse in dem einen und andern Falle die nämliche ist, das heisst aus Schutt und Geröllen besteht, durch welche Merkmale lassen sich die beidseitigen Wirkungen unterscheiden? — Um die Oberfläche des Granits zu poliren, gerundete Rinnen und Höhlen in feste Schiefer auszuspülen, den Kalkfels in Karrenfelder einzuschneiden[39]) u. s. f. bedarf es keines ungewöhnlichen Druckes, da die auflösende Kraft des Wassers und die mechanische der mitgerissenen Gerölle noch heute ähnliche Veränderungen hervorbringen. Man betrachte die Formen der Felsmassen im Bette der gegenwärtigen Bergströme, die so schönen Ausspühlungen am Sturze der Handeck, die unter dem Einflusse der atmosphärischen Wasser noch jetzt vor sich gehende Karrenbildung, auf *dominirenden* Kalkkuppen, über welche niemals ein Gletscher sich ausbreitete, so wird man ohne Zweifel geneigt sein, die ähnlichen Wirkungen auf den Felsen *unter* den Gletschern, nicht der Einwirkung der letztern selbst, sondern den, Sommer und Winter durch unter dem Eise fliessenden Gewässern[40]) zuzuschreiben. Von dem unstäten Laufe und von dem allseitigen Zusammenflusse dieser Gletscherbäche hängt die Ausbreitung der Wirkung über grössere Felsflächen ab, statt dass das Wasser sich sonst nur einzelne Rinnen zu graben pflegt.

Von den verschiedenen Merkmalen der Gletscherreibung würden also nur jene schwachen horizontalen Furchen noch als bezeichnend übrig bleiben, womit manche Felswände des Jura und der Alpen überdeckt sind. Ich habe nicht in Erfahrung bringen können, ob die jetzigen Gletscher durch ihren Druck auf einzelne Gerölle ihre Felsunterlage auf solche Weise durchfurchen[41]); obgleich allerdings die Kraft dem Widerstande angemessen ist. Weniger einleuchtend erscheint die Sache aber, wenn es sich um Seitenwirkungen handelt, welche von der Last

39) Agassiz, Bibl. univ. 1839. Nro. 40. S. 388 etc.
40) Saussure, Voyages I. §. 533. S. 452.
41) Agassiz, Bibl. univ. 1839. Nro. 40. S.

Digitized by Google

Eismassen unabhängig blieben. — Schöne Furchen beobachtet man z. B. am Wege nach der *Grimsel*, an den verticalen Wänden der Felsengen, wo sie auf eine bedeutende Höhe über die Thalsole hinaufreichen. Sie erinnern jedoch weniger an die scharfen, gleich fortsetzenden Einschnitte eines ritzenden Körpers, als an die stumpfen, unbestimmt auslaufenden Schrammen, die ein mächtiger Felsblock, fortgerissen und mit seinen Ecken anstossend, ziehen könnte. Man glaubt sogar die schwache nach oben convexe Krümmung jener Furchen zu erkennen, die von der gleichzeitigen Wälzung der Blöcke herrührte. Auch ohne Annahme einer übertrieben grossen Geschwindigkeit können Steinmassen von der Grösse der erratischen Blöcke das nöthige mechanische Moment zu einer oberflächlichen Zerreibung, wie wir sie hier sehen, geliefert haben.

Abgesehen von den ebengenannten Wirkungen, scheint es uns überhaupt schwer von der Natur jener Diluvialgletscher nach den übriggebliebenen Spuren eine deutliche Vorstellung zu gewinnen. So bald man von einer ungemein viel grössern *Erhebung* der Alpenkette — eine Hypothese, vor welcher freilich alle Gründe verstummen, — abstrahirt und auf die weite Entfernung zwischen *Alpen* und *Jura* keine viel grössere Niveaudifferenz als gegenwärtig rechnet, lässt sich das Fortschreiten des Gletschers kaum mehr erklären. Die von *Saussure*[42]) als nothwendig betrachtete Bedingung eines stärkern Abfalles, wenigstens auf einem Theile der Gletscherlänge, und damit der Einfluss der Schwere, fallen weg, so dass alle Bewegung *ausschliesslich* der Molecularausdehnung des in den Poren des lockern Eises gefrierenden Wassers zuzuschreiben ist. Wir wollen keineswegs läugnen, dass die Dilatation des oberflächlich abgeschmolzenen, etwas tiefer wieder aufgesogenen und dann erstarrenden Wassers in den Gletschern des heutigen Tages eine gewisse Rolle spiele, obgleich wir darum schon, weil dieser Prozess in dem innern stets dichtern Eise nicht mehr vor sich geht,

42) Saussure, Voyage. I. 5. 535. S. 453.

Digitized by Google

keinen Massstab dafür besitzen; immer aber muss zwischen dem *unter* der Schneegrenze liegenden Theile des Gletschers und der Ausbreitung des *darüber* liegenden Firnes ein gewisses *Verhältniss* Statt finden, das wir hier vermissen. In jenem Theil nämlich, der aus dichtem Eise besteht, in welches das Wasser statt einzudringen oberflächlich abfliessend Rinnen einschneidet, sind im Mittel die auflösenden und zerstörenden, in diesem, auf welchem die atmosphärischen Niederschläge nicht wieder ganz verschwinden, die vermehrenden Ursachen vorwaltend. Nur dadurch stellt sich in dem ganzen Gletscher eine Art Gleichgewicht her, in welchem weder der Firn sich erhöht, noch der Gletscherarm schwindet, dass der obere Theil seine Eismassen und mit ihnen die auf- und anliegenden Trümmer durch ein langsames Fortrücken nach unten entladen kann. Das Wunderbare dieser Bewegung hört grossentheils auf, wenn man dem Einflusse der Bodenwärme Rechnung trägt, durch welchen nicht allein das Festwachsen des Gletschers gehindert, sondern, *fern von allen* äussern Einwirkungen eine stets fortgehende Ablösung und Untergrabung desselben verursacht wird. — Auf das Verhältniss zwischen der Länge der Gletscherarme und der Ausdehnung des zugehörenden Firns haben mehrere Beobachter aufmerksam gemacht; ein solches fehlt aber in den Diluvialgletschern. Man kann in der That aus dem Fortsetzen der als Morrainen betrachteten Linien der erratischen Blöcke bis in das Herz der Alpenkette, *da eigentliche Gletscherwälle in der Firnregion fehlen*, die Folgerung ziehen, dass in dieser ganzen Ausdehnung die Eismassen durch Gegenden sich hinzogen die *unter* der Schneegrenze lagen, und eigentliche Gletscherarme darstellten. Das Missverhältniss zwischen den beiden Theilen des Gletschers, die Unmöglichkeit die Ernährung und das Fortschreiten eines 20 Stunden langen Armes aus einem wenige Stunden ausgedehnten Firn zu erklären, springt in die Augen. Die Schwierigkeit bleibt die nämliche, man mag die Blöcke als Gufferlinien auf dem Rücken des herabsteigenden Eises selbst forttragen, oder als die vordere Morraine von dem allmälig

Digitized by Google

zu seiner Riesenausdehnung anwachsenden Gletscher fortstossen lassen.

Ebensowenig lässt sich mit dem Dasein bestimmter Wälle und der Begrenzung von Gletscherarmen, eine allgemeine Vergletscherung der schweizerischen Niederungen vereinigen, eine Ansicht, die noch von anderer Seite unbefriedigend bleibt. So z. B. ist nicht abzusehen, wie aus der *allseitig* wirkenden Dilatation einer umfassenden Eisdecke, die *einseitige* Verschiebung der Blöcke in der Richtung der Hauptthäler, die regelmässige Versetzung derselben auf die ihrem Stammorte gegenüberliegenden Stellen des Juraabhanges hervorgehen konnte? — Je tiefer man überhaupt in den innern Mechanismus der Diluvialgletscher einzudringen sucht, desto schwerer wird es, sich davon eine klare Vorstellung zu machen.

Was dann die Aehnlichkeit der Vertheilung der Blöcke mit Gletscherwällen betrifft, so sind mir freilich die merkwürdigen Verhältnisse des *Rhonethales* unbekannt, dagegen scheint dieselbe weder in den Thälern der *Limmat* und *Reuss*, noch in dem der *Aar*, den von den Herren *Escher v. d. Linth* und *Studer* sorgfältig durchforschten Gegenden, besonders in die Augen fallend. Statt auf einzelne Linien beschränkt zu sein, die in weitem Bogen, den Scheitel Thalniederwärts gerichtet, die Thalhänge verbinden, häufen sich die Blöcke in Gruppen, die eben so oft nach einer Fläche als nach einer Linie sich ausbreiten. — So z. B. war die Niederung in der Gegend von *Mellingen* bis gegen die Kalkkette, vor 30 Jahren noch von kristallinischen Gesteinen des *Gotthards* übersäet, in deren Stellung keine Spur einer Linearanordnung bemerkbar war. Manche dieser Blöcke wurden als Baustein weggeführt, — so z. B. lieferten sie die schönen Granitgesimse der neuen Zürichbrücke; die meisten wurden aber, da sie die Anwendung des Pfluges hinderten, bei Urbarmachung des Bodens durch Untergrabung in die Erde versenkt. In wenigen Dezennien werden vermuthlich auch die letzten Spuren dieser schönen Gesteine, die man gegenwärtig noch auf dem waldigen Hügelzuge der *Morgenhalde* angehäuft

Digitized by Google

findet, aus der ganzen Gegend verschwunden sein. Wir führen diese Umstände an, weil deren Missachtung auch anderwärts, z. B. in dem untern *Aarthale*, zu falschen Urtheilen über die Verbreitung der Blöcke verleiten könnte[43]). — Ebenso wenig erkennt man eine ursprüngliche Reihenanordnung, — um das Beispiel eines höhern Niveau's zu wählen, — in den aus dem Kantone *Glaris* stammenden Blöcken, die in nicht grosser Zahl auf dem breiten Rücken des *Hottinger-* und *Zürichberges*, und weiterhin auf den Höhen über *Höngg* und *Weiningen* zerstreut liegen. Mehr gehäuft findet man sie nur in den grössern Bachrinnen, wo die fortschreitende Eingrabung des Wassers und die Senkungen der Thalwände ihre Vereinigung zu Stande brachte.

Auffallend ist es dagegen, diesen Punkt hat besonders Hr. *Escher v. d. Linth* hervorgehoben, dass die Blöcke in ihrer Gruppirung und Mengung die Gesetze beobachten, welche aus den Geschwindigkeitsänderungen und aus dem Zusammentreffen von Schuttströmen hervorgehen mussten. Wir glauben in der Gegend von *Baden* einen neuen Beleg zu dieser Behauptung in dem gegenseitigen Verhältnisse der Blöcke des *Reuss-* und *Limmatthales* zu finden. — Jedes dieser Thäler enthält, neben einer grossen Zahl alpinischer Gesteine von verwandter Beschaffenheit, wohin wir die hellen und dunkeln Kalksteine aus den alpinischen Greensand-, Oolit- und Liasbildungen, die grauwackenartigen, gefleckten und quarzigen Sandsteine der Surenen, Tavigliana und Flyschbildungen, die weichern Sandsteine und Nagelfluemassen der Voralpen u. s. f. rechnen — einige seinem Gebiete eigenthümliche Geschiebe, deren Verbreitung ein richtiges Bild von dem Umfange und dem Verlaufe der betreffenden Strömungen zu geben geeignet ist. Grobkörnige Granite und Gneissgranite, einerseits in einen schönen, feinen Granit mit dunkelrothem Quarz, andererseits in einen Gneiss mit zolllangen Feldspathprismen übergehend, charakterisiren das *Reussthal;* dunkelrothe, kieslige Conglomerate, verbunden mit körnigem,

43) Molasse, S. 215.

Digitized by Google

etwas talkigem Quarzfels und rothem Thonschiefer, von den Gebirgen von *Mels* und *Glaris* abgelöst, sind dem *Limmatthale* eigenthümlich.

Von *Zürich*, der rechten Thalseite über *Weiningen* folgend, bleibt man ausschliesslich von den letztern Gesteinen umgeben. Plötzlich aber mengen sich hinter *Geroldschwyl* eine grosse Zahl Reussgesteine bei, welche, weiter nach Norden, in der ganzen Thalfläche von *Würenlos* und *Wettingen*, an den Abhängen des *Schlossberges* und der *Legern*, durch die Thallücke von *Baden*, bis auf die Höhen über *Hertenstein*, die treuen Begleiter der *Glarner*-Conglomerate bleiben. Eine solche ausgedehnte Mengung verträgt sich kaum mit der scharfen Scheidung verschiedener Gletscher; dagegen hat Hr. *Leop. v. Buch* längst die einfache Erklärung dieser Erscheinung gegeben. Die Granite auf der rechten Seite des *Limmatthales* erscheinen nämlich da, wo eine durch die Einsenkung zwischen *Hasen*- und *Hütliberg* einbrechende *Reuss*-Strömung die gegenüberliegende Thalwand erreichte und ihre Geschiebmassen mit denen der *Glarner*gebirge zusammenwarf. Durch die Stauung die im *Limmatthale* entstand, erklärt sich die ungewöhnliche Anhäufung in der Gegend von *Oetwyl* und bei der *Würenlostrotte*, und die Zurückdrängung eines Theiles der *Limmat*strömung über die Niederung von *Würenlos* und *Otelfingen* gegen die Höhen bei *Regensberg*, wohin jedoch die durch das *Glatthal* herabsteigenden Geschiebe ebenfalls hingelangen mochten. Ein Arm der vereinigten Ströme, nachdem er sich an dem Vorsprung der *Legern* gebrochen, deren von Blöcken befreiter Kamm den Schauplatz der Verwüstung beherrschte, verlor seine Kraft im Rücken des Berges und veranlasste dort, in der Gegend von *Ober-Ehrendingen* und *Ober-Weningen* eine der schönsten und mannigfachsten Ablagerungen der ganzen Gegend. Wie durch Gletscherbewegung eine aus Geschieben *beider* Flussgebiete gebildete Moraine hierhin gelangen konnte, ist schwer zu begreifen.

Die Blöcke sind auf der linken Seite der *Limmat* etwas seltener, denn die vielen in der Nähe des Klosters *Wettingen* lie-

Digitized by Google

genden Conglomeratmassen, obgleich der alpinischen Kalknagelflue verwandt, sind von den Felsen des *Teufelskellers* herabgestürzte Trümmer. Auf der *Miseren* liegen sehr wenige grössere Blöcke; die Kalkkette scheidet nämlich das nach *Windisch* gerichtete Hauptthal mit gemengten Geschieben, von der Niederung von *Mellingen*, die ausschliesslich *Reuss*geschiebe enthält.

Es ist eine mehrmals wiederholte Bemerkung, wie auffallend frei und von aller Umhüllung entblösst, die Blöcke oft den Felsflächen des *Jura*abhanges aufgesetzt sind. Man darf aber die Unabhängigkeit von umhüllenden Trümmern nicht als ursprünglich betrachten; denn sie kömmt in auffallendem Grade nur den auf höhern Punkten abgelagerten Massen zu, wodurch sie eben die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich zogen, wogegen die nicht weniger zahlreichen Blöcke der Thaltiefen und untern Berghänge allerdings von einer sehr mächtigen, ungleichartigen, weniggeordneten Trümmermasse umwickelt sind.

Einen der merkwürdigsten Fälle dieser Art bilden die, von Hrn. *Studer* [44]) zuerst beschriebenen, ungeheuern Blöcke des *Rhonethales*, welche, in Schutt versenkt, in den subjurassischen Längshügeln des Kantons *Bern* zerstreut liegen. Auch in unserer Gegend fehlt es nicht an hieher gehörenden Beispielen. So ist der Abhang hinter *Kirchdorf* und *Nussbaumen*, in der Gegend, welche dem durch die Lücke von *Baden* vordringenden Strome am unmittelbarsten ausgesetzt war, von einer bedeutenden Menge Geschiebe jeder Grösse überdeckt. So erscheint ferner, als Krone der Muschelsandhügel von *Würenlos*, über der obern weichen Molasse, eine bis 30 Fuss starke, aus Sand, Lehm und Geschieben unordentlich gemengte Trümmermasse, welche sich an dem Ausgehenden der sämmtlichen Molasselager hinabzieht und daher jünger ist als die Thalbildung. In ähnlicher Art verbreitet sich eine bedeutende Schuttmasse an den Abhängen der Höhen von *Oetwyl* und *Weiningen*. — Wir finden

44) Molasse, S. 205.

Digitized by Google

endlich ein nicht uninteressantes Beispiel zunächst bei *Zürich*. Der Höhenzug, welcher im Schutze des aus Molasse bestehenden *Burghölzli*, auf einer Unterlage des gleichen Gesteins, gegen die obere Stadt fortsetzt, wurde beim Einschneiden der Rämistrasse und bei der Abtragung der Schanzen auf grosse Tiefe aufgedeckt. Es kam dabei eine grosse Menge blauer, meist wenig gerundeter Blöcke von Alpenkalk, bis 15 Fuss Durchmesser haltend, zum Vorschein, welche von einer hohen, aus Sand, Lehm und Sandsteinstücken zusammengekneteten Masse umschlossen waren. Diese unvollkommen geschichteten Massen schweifen aus oder verlieren sich in deutlich geschichtete Sand- und Grandschichten, als hätten Schlamm und Schuttströme sich neben und zwischen reiner fliessendem Wasser fortgewälzt. An andern Stellen, beim *Hegibach* herrscht durch die ganze Masse eine deutliche Schichtung vor, ohne dass jedoch gar grosse Geschiebe sich einmengen. Wir zweifeln, dass die durchaus chaotischen Gletscherwälle eine solche Vermischung mit geschichteter Massen irgendwie beobachten lassen.

Ueberdiess bemerken wir, dass die vollkommene Entblössung der höhern Blöcke von kleinern Trümmern, welcher Ansicht man auch huldigen mag, schwerlich anders als durch wegschwemmende Wassermassen sich erklären lässt. Auch die Gletschertheorie bedarf hochansteigender Strömungen ohne sie auf irgend eine Weise mit der Erscheinung der Verbreitung der Blöcke selbst oder mit der Vergletscherung in Verbindung zu bringen. Ein Trümmerstrom dagegen, der bei seinem ersten und kräftigsten Andrange seine Geschiebe emportrieb, musste bei abnehmender Stärke viele der kleinern Massen ohne Verrückung der grössern wieder wegführen, wie wir es in einigen Fällen noch jetzt im Kleinen beobachten. Die Ebenung der Hochplatten, die Ausgrabung der Thäler, die Verbreitung und theilweise Wiederentfernung der Geschiebe bilden alsdann drei aufeinanderfolgende Phänomene der Diluvialzeit, welche auf die gemeinsame Ursache mächtiger aus den Alpen kommender Ströme zurückzuführen sind, ihren besondern Charakter aber von den

Digitized by Google

verschiedenen Phasen der in jene Zeit fallenden letzten Alpenhebung erhielten. Auf diese Weise kömmt ein inniger Zusammenhang in die Erscheinungen der Diluvialzeit, und sie knüpfen sich naturgemäss an die Hauptmomente der Continentalumwälzungen. Hingegen schaltet die Gletschertheorie ohne weitere Verknüpfung eine ganz neue Hypothese, die frühere Erkältung der Erdoberfläche, ein, eine Hypothese die eben so wenig mit unsern gegenwärtigen Vorstellungen über die physischen Verhältnisse der Erde als mit den oben angegebenen geologischen Thatsachen selbst in Einklang zu bringen ist.

5. *Alluvialzeit.*

Auf die vielbewegte Diluvialzeit folgte, wenigstens in der Umgebung der *Alpen*, nach dem Rückzuge der Gewässer, eine Periode relativer Ruhe, in welcher weder die bildenden noch die zerstörenden Kräfte auf bedeutende Weise das Gepräge der früheren Umwälzungen veränderten, und beide sich in ihren Aeusserungen mehr dem Massstabe der gegenwärtigen Erscheinungen näherten. Das aus den Hebungen und aus der Thalbildung hervorgegangene Relief des Bodens verliert allmälig seine Schärfe ohne seine Hauptzüge einzubüssen; die zu steilen Wände und Abhänge erhalten durch Bergstürze, Schlipfe und Trümmerhalden eine breitere Basis; die scharfen Kämme und Kanten zerfallen durch Verwitterung oder durchfurchen sich unter der Einwirkung der atmosphärischen Wasser; die Thaltiefen füllen sich mit schlammigen Niederschlägen oder Geröllbänken an, welche mit den gegenwärtigen Stromrichtungen in inniger Verbindung stehen; Flächen mit Wasserhaltender Unterlage bedecken sich mit Moor- und Torfbildungen, Felsabhänge mit einer von Kalk führenden Quellen gebildeten Sinterdecke, der übrige Boden mit einer aus Verwitterung und Zersetzung entstandenen Erdschicht. In etwas geringerer Ausdehnung dauern alle diese Wirkungen in der heutigen Zeit noch fort und treten dem aufmerksamen Beobachter bei jedem Schritte mit Deutlichkeit entgegen. Die Gegend von *Baden* bietet in dieser Hinsicht nichts

Digitized by Google

besonderes dar, was nicht bereits im Frühern gelegentlich berührt worden wäre; daher sei es uns erlaubt diesen bekannten Zeitabschnitt bis auf eine einzige, wichtigere Erscheinung, ganz zu übergehen.

Der bedeutendste und umfassendste Prozess der Alluvialzeit besteht ohne Zweifel in der Ausfüllung der Thaltiefen, in denen sich von tausend einzelnen Punkten abgelöst, zum zweiten und dritten Male neu in Bewegung gesetzt, Sand und Gerölle in mächtigen Massen sammelten. — Die stärksten Einsenkungen des Bodens finden sich nach einer bereits ältern Bemerkung[45]) auf der Grenze des Alpengebietes, als hätten die Hebungen und Aufrichtungen der Schichtmassen entsprechende Senkungen zur Folge gehabt. Der obere *Genfersee*, die Seen von *Thun* und *Brienz*, der *Vierwaldstätter-*, der *Zuger-*, der *Wallenstattersee* bezeichnen solche Stellen. Wie weit die Umwälzungen der Diluvialzeit, namentlich die Bildung der Thäler, in den Boden eindrangen, lässt sich schwerlich entscheiden, da wir nicht wissen, ob nicht auf dem Grunde unserer Seen noch bedeutende Alluvialmassen aufgeschichtet liegen. Die grösste Thaltiefe scheint indess in der Regel, — natürlich ausser dem Bereiche der jetzigen Stromablagerungen — nach den Alpen hin zu liegen, was sich aus der Gewalt erklärt, welche die Diluvialfluthen bei ihrem Austritt aus dem Gebirge, in ein anderes Gefälle übergehend, ausüben mussten.

Die Ausfüllung der vorhandenen Thaltiefen bis auf die Höhe der gegenwärtigen Thalsolen schritt nun von doppelter Seite fort; von dem obern Ende des Thales, wo der aus den Hochalpen kommende Hauptstrom seine Trümmer ablagerte; zweitens dann von denjenigen Seitenstellen, auf welchen Seitengewässer ihre aus den Vorketten abgelösten Gerölle in nicht geringerer Menge in das Hauptthal ergossen. Durch die erstere Wirkung rückte der ebene Boden des Alpenthales auf Unkosten der Seelänge allmälig vor, wie wir es im *Nieder-Wallis*, im

45) Merian, Beiträge.

Digitized by Google

Hasli-, im *Reuss-*, im *Rheinthale* beobachten; durch die zweite theilte sich das Thal in seiner Länge in mehrere geschiedene Becken, die jedes seinen besondern Ausgangspunkt der Ausfüllung hatte. So wurde das *Aarthal* durch die Schuttmassen der *Lütschinen* in den *Thuner-* und *Brienzersee*, das ältere *Rheinthal* durch diejenigen der *Linth* in den *Wallenstatter-* und *Zürichsee* getheilt. Im Allgemeinen scheinen die Fortschritte der Thalausfüllung am Ende der Thäler, theils wegen der grösseren Tiefe, theils wegen der leichtern und umfassendern Zertrümmerung der Vorberge geringer als die von den Seitenzuflüssen bewirkten, welche nicht selten bis hinab zu der Mauer des Jura ein fortsetzendes, wenig abfallendes Niveau hergestellt haben. — Die letztere Beschaffenheit erhielt das *Limmatthal* z. B., unter dem Einflusse der *Sihl*geschiebe und der im Thale selbst neuerdings aufgewühlten Diluvialtrümmer. Von dem *Sihlfelde* bis zum *Wettingerfeld* folgen sich eine Reihe fast vollkommner, aus Sand und Geröllen gebildeter Ebenen aufeinander, offenbar das Werk hin- und herschweifender Gewässer, die ihre beträchtlichen Geröllmassen nicht weiter zu treiben vermochten. Die Sole dieser Thalebene hat einen bedeutend geringern Fall als das gegenwärtige *Limmatbett*, da dieses bei *Zürich* nur auf wenige Fuss, bei *Baden* auf 70—75 darin eingeschnitten ist[46]). Es folgt daraus, dass die frühern Gewässer, vermuthlich weil das schärfere Relief des Bodens die Arbeit der zerstörenden Ursachen begünstigte, Sand und Gerölle in reichlicherem Masse als die gegenwärtigen Flüsse mit sich führten; der Boden erhob sich dadurch, während der reiner fliessende Strom später umgekehrt seine ältern Schuttbänke wieder angriff und einschnitt.

Ungefähr in gleicher Höhe mit dem *Wettingerfeld* liegen die Ebenen des *Birrfeldes* und von *Wildegg*, indem zwischen allen dreien ehemals ein ähnliches Verhältniss bestand, wie gegen-

---

46) Der mittlere Limmatstand in Baden ist bei der obern Brücke $55^m,1$, bei dem untern Steg $58^m,0$ unter dem Pegel in Zürich, der 408^m über dem Meere liegt.

Digitized by Google

wärtig zwischen den Flussbetten der *Aar*, *Reuss* und *Limmat*. Wir finden nämlich, dass das Niveau des *Wettingerfeldes*, durch den Kessel von *Baden* als *Badenerfeld*, und jenseits der Kalkkette durch die als Hochufer abbrechende Ebene von *Kirchdorf* und *Siggingen* in die Gegend von *Windisch* fortsetzt und sich dort mit den ganz ähnlichen, nur weniger vollständig erhaltenen Hochufern in den Querthälern der *Aar* und der *Reuss* verbindet. Von diesem Vereinigungspunkt aus wirkten die Ströme, ihr gegenseitiges Gefälle ausgleichend, auf einander ein, so dass in der ganzen Gegend, während der Alluvialzeit auf gleiche Weise wie jetzt, die Erhöhung oder Wiedereingrabung der drei Flussbetten sich ungefähr Schritt halten musste. Auch bemerkt man auf ähnliche Weise in allen drei Thälern, am deutlichsten jedoch im *Reuss*durchbruch, nach der Höhe der gegenwärtigen Stromufer, zurücktretende Stufen, die als ältere Uferränder einen ungleich fortschreitenden Gang, Epochen der Ruhe und der Thätigkeit im Verlaufe der Eingrabung andeuten.

Ich habe hier vielleicht die Alluvialablagerungen auf etwas abweichende, schärfere Weise bestimmt, als von andern Geologen geschehen ist, indem ich sie, als das ältere Produkt der *gegenwärtig noch fortdauernden* Ordnung der Dinge, auf die Thaltiefen beschränkte, dagegen aber alle in grösserer Höhe vorkommenden Schuttmassen in die Diluvialzeit verwies. Diese Unterscheidung ist in der Natur der aufhäufenden Ursachen gegründet. Die fliessenden Gewässer, fast ausschliesslich das Resultat der regelmässigen atmosphärischen Niederschläge, konnten seit der Herstellung des jetzigen Ganges der Natur, keine von den heutigen *sehr* abweichenden Wirkungen ausüben; die frühern Ströme der Diluvialzeit dagegen hatten offenbar einen ganz andern Ursprung, einen weit umfassendern Wirkungskreis, eine viel grössere Mächtigkeit und hingen mit geologischen Erscheinungen zusammen, welche in grösserem Massstabe der heutigen Zeit fremd sind und über deren wahre Natur wir kaum Vermuthungen hegen können.

Eine andere Unterscheidung als die eben bezeichnete lässt

Digitized by Google

sich auf der gegenwärtigen Stufe der Geologie, in den seit der Thalbildung angehäuften Schuttmassen, schwerlich durchführen; schon ist es schwer, in manchen Fällen sogar unmöglich, hinlänglich sichere Merkmale für die vorgeschlagene zu finden, da die Naturverhältnisse der einen Epoche wohl nicht plötzlich in diejenigen der andern umschlugen. Die Natur der Geschiebe selbst liefert uns keine Merkmale zur Unterscheidung. Seit der Diluvialzeit wurden im Gebiete der Alpen keine neuen abnormen Gesteine zu Tage gefördert, die ausschliessliches Eigenthum der Alluvialmassen werden konnten; die Uebereinstimmung muss um so vollständiger sein, weil ein grosser, vielleicht der grösste Theil der neuern Strombänke, sein Material der Umarbeitung der ältern Diluvialmassen verdankt.

Einige brauchbare Merkmale zur Unterscheidung der beiden Massen liefert die Art, wie die Gerölle gehäuft und geordnet sind. Das Alluvium ist meist deutlicher geschichtet als das Diluvium, worunter indess weniger eine Trennung nach fortsetzenden Schichten zu verstehen ist, als eine vollkommnere Vereinigung nahe gleichgrosser Theile, eine mehr horizontale Lage der flachen und stärkere Abrundung der sämmtlichen Gerölle, endlich eine vollständigere Schlemmung, wodurch die feinsten Theilchen weiter geführt, und nur die sandigern zwischen den Geröllen zurückgelassen wurden. Das Diluvium enthält zwar ebenfalls geordnete Geröllbänke, vergleicht man jedoch verschiedene Punkte, so sieht man dieselben mit Massen wechseln und sich in sie zersplittern, die ein fast chaotisches Gemenge ungleicher, unbestimmt gestellter, von einer sandigen Lehmmasse umwickelter Trümmer darstellen. Die letztern für Wasser weniger durchdringlichen Massen sind selten fest zusammengebacken, während die im Alluvium eingeschnittenen Uferwände, von tausend Lücken unterbrochen, häufig eine zerfressene, von Kalksinter verkittete Beschaffenheit zeigen. Im Grossen haben die Alluvialebenen eine vollkommnere Horizontalität und grössere Gleichförmigkeit als diejenigen des Diluviums, dessen ungleichartige innere Beschaffenheit sich durch mannigfache Erhöhungen und Vertie-

Digitized by Google

fungen beurkundet. Freilich gibt es Fälle — dahin rechnen wir z. B. die Ebene über der *Lindmühle*, die Niederung in der Gegend von *Dietikon* u. s. f. — wo Alluvium und Deluvium sich verschmolzen haben, und die Strömungen des erstern ebnend und ausgleichend auf das letztere einwirkten. Diese sehr natürliche Vermischung auf dem Grunde der grössern Stromthäler hebt die Gültigkeit jener Unterscheidung nicht auf, da das Diluvium auch auf höhern Flächen sich ausbreitete, welche das Alluvium nicht erreichte. — Aus einer solchen Vermischung erklärt sich übrigens das oft sehr befremdende Auftreten freier erratischer Blöcke auf Alluvialebenen, eine Erscheinung die man durch eine jüngere Herschaffung zu erklären geneigt sein möchte. In der That aber sind es aus Diluvialhügeln auf der Stelle selbst herausgewaschene Geschiebe, die bald unmittelbar noch mit einer Unterlage ursprünglichen Schuttes zusammenhängen, bald ganz davon befreit nur von Alluvionen umgeben sind. Bei genauer Durchsicht der Uferwände der *Reuss* und *Limmat* entdeckt man wirklich bis in die *tiefsten* Alluvionslagen hinab *Glarner*- und *Gotthard*geschiebe, ein bestimmter Beweis, dass die Herschaffung der Blöcke aus dem Hochgebirge in eine frühere wesentlich verschiedene Epoche fiel.

Schlussbemerkungen.

Mit diesen wenigen Bemerkungen über das Hauptphenomen der Alluvialzeit haben wir die Reihe der geologischen Erscheinungen geschlossen, welche in der Gegend von *Baden* eine erhebliche Rolle spielten. Hinsichtlich der ältern geologischen Zeit hielten wir uns an eine Darstellung der Bildungen selbst und der Art ihres Auftretens, das Einzige, was mit einiger Sicherheit davon bekannt ist; in Bezug auf die neuern Epochen, deren Produkte weniger von denen der heutigen Zeit abweichen, versuchten wir, auf die Gefahr hin, bisweilen in das Reich der

Digitized by Google

Hypothese zu schweifen, die Umwälzungen zu bezeichnen, deren Spuren in der Gestalt und Beschaffenheit des Bodens erhalten sind. Fragen wir uns zum Schlusse: ob und welche Folgerungen sich aus den angegebenen Thatsachen, in Bezug auf den Ursprung der heissen Quellen von *Baden* ableiten lassen?

Die Quellen von *Baden* theilen den doppelten Charakter der Mineralwasser und der Thermen; sie führen eine bedeutende Menge, durch die neuern Analysen genau bestimmter, salziger Bestandtheile und besitzen gleichzeitig eine permanente Temperatur von 46 bis 48° C[47]). Beide Eigenschaften sind nicht nothwendig verbunden, da sowohl Mineralquellen bekannt sind, deren Wärme mit der mittlern des Bodens übereinstimmt, als umgekehrt Thermen, die beinahe keine mineralischen Stoffe enthalten. Diess deutet auf das Dasein verschiedener, *unabhängiger* Bedingungen für beide Erscheinungen hin, selbst wenn die eine Eigenschaft einen Einfluss auf die andere ausüben, die höhere Wärme die Anreicherung an Salzen bedingen sollte. Die obige Frage zerfällt daher vom geologischen Standpunkte aus in die folgenden zwei: 1) Lassen sich die Bestandtheile des Wassers aus den aufgedeckten Felsarten herleiten? 2) Lassen sich geologische Umstände anführen, welche das Dasein einer höhern Temperatur erklären?

Die Quellen von *Baden* sprudeln insgesammt auf einem kleinen Raume in der Tiefe des kesselförmigen *Limmat*durchbruches, da wo der Strom sich in dem ebenen Alluvialboden bis auf das anstehende Gestein eingegraben hat, und wo zugleich das tiefste Gebilde des dortigen Profils der Kette, der Keupermergel durchsetzt. Allenthalben in der Umgebung der Quellen stösst man beim Graben auf eine 8—10 Fuss starke, durch und durch aufgewühlte, graue Thon- und Mergelschicht, welche die zersetzte

47) Im Frühjahr 1839 wurde der *heisse Stein*, der die Hauptquelle der grossen Bäder deckt, seit mehreren Jahren zum ersten Male wieder geöffnet. Den 15. März ergab sich, 2 Fuss unter der Oberfläche des 14 Fuss tiefen Brunnenschachtes, eine Temperatur von 48°,2 C. Die Verenaquelle hatte in gleicher Tiefe 46°,8 C.

Digitized by Google

Decke der unmittelbar unterliegenden Mergel, Dolomit- und Gypsschichten ist. Es erhellt daraus, dass das Wasser aus den Triasbildungen quillt, nachdem es wegen der Aufrichtung der Lager, vielleicht lange mit ihnen in Berührung war und sich deren Stoffe aneignen konnte. Wirklich gehören der schwefelsaure und kohlensaure Kalk, zwei der vorwaltendsten Bestandtheile in der Zusammensetzung des Keuper- und Muschelkalks, zu den Hauptbestandtheilen der Quellen. Ausserdem enthält das Wasser in nicht geringer Menge Chlornatrium, schwefelsaures Natron und schwefelsaure Bittererde. Die Gegenwart der Bittererde an sich hätte nichts Auffallendes, da sie ein Hauptbestandtheil des Dolomites und des Dolomitmergels ist; man findet sie aber nicht mit Schwefelsäure in Verbindung und es fragt sich daher ob dieselbe nicht ursprünglich dem Kalk, eine entsprechende Menge Kohlensäure der Bittererde angehören mochte. Die aus einer Salzlösung durch die Analyse abgeschiedenen Verbindungen können in Folge eines Umtausches ihrer Bestandtheile von ihrem Zustande in der Lösung selbst, und in dieser hinwieder von der Beschaffenheit der ursprünglich aufgelösten Gesteine wesentlich abweichen. Wir sind indess eher geneigt die Abwesenheit der schwefelsauren Bittererde in dem sichtbaren Theil des Gebirges einer andern gleich anzugebenden Ursache zuzuschreiben.

Schwerer ist es von der Gegenwart des Kochsalzes und Glaubersalzes, überhaupt von der des Natrums, aus den unmittelbar zu Tage kommenden Gesteinen Rechenschaft zu geben. Einzelne kleine Knollen von Glaubersalz (ich habe vergeblich darnach gesucht) sollen in dem Gyps der *Schambelen* bei *Mühligen*, Stückchen von Steinsalz, nach dem Zeugniss der Arbeiter in dem Stollen der *Schwinelen*, hinter *Birmenstorf*, vorgekommen sein; allein zwischen diesen verschwindend kleinen Spuren und der durch das Wasser jährlich auf gleiche Weise zu Tage geförderten, bedeutenden Salzmenge [48]), besteht so wenig ein Verhältniss,

48) Nach Hrn. Löwig liefern die Quellen von Baden jährlich 4,713,620 Pfund fester Bestandtheile. — Die Mineralquellen von Baden, S. 82.

Digitized by Google

dass man eher die Frage umkehren und die Gegenwart jener Stoffe aus emporgestiegenen Wasseradern ableiten möchte. Im Querthale der *Reuss* sind, der früheren Beschreibung zufolge, die Keuperbildung in ihrer ganzen Mächtigkeit und ein grosser Theil des rauchgrauen Kalkes der Beobachtung zugänglich; nirgends entdeckt man grössere Massen jener Substanzen.

Es wäre jedoch voreilig desshalb die Anreicherung der Quellen in unbekannte Tiefen, ausserhalb dem Bereiche der geschichteten Bildungen, zu verlegen. In Gegenden, welche keine anomalen Lagerungsverhältnisse aufweisen, sind bekanntlich Salzthon und Steinsalz auszeichnende Glieder der Triasbildungen, wozu Keuper- und Muschelkalk gehören, und wo jene in fester Gestalt fehlen, verrathen doch zahlreichere, den gleichen Bildungen entströmende Salzsolen die Nähe derselben. Dass dieser Charakter den tiefern *Jura*schichten bis in die Schweiz unverändert anhält, beweist der günstige Erfolg der Salzbohrungen im Kanton *Basel-Land*[49]). Man könnte also den Ursprung des Salzes in entfernten Stellen der gleichen Bildungen suchen, wo jene Einlagerungen wirklich entwickelt sind, wenn nicht das Dasein einer hohen Temperatur mit einer weiten Fortleitung durch die äusserste Erdkruste schwer zu vereinigen wäre.

Wahrscheinlicher ist die Ansicht, welche die Abwesenheit jener Salze, und überhaupt das Missverhältniss zwischen ihrem oberflächlichen Vorkommen in fester Gestalt und ihrer Häufigkeit in Solquellen, ihrer Leichtauflöslichkeit zuschreibt. Das Wasser der atmosphärischen Niederschläge, in grösserem Maasse vielleicht noch dasjenige der Diluvial- und Tertiärzeit, vermochte nämlich tief in die lockern, zerrütteten, ihre Schichtabsonderungen nach oben kehrenden Gebilde einzudringen und ihre auflöslichen Bestandtheile allmälig auszuziehen und fortzuführen; — ein Prozess der zur Störung der Keuperschichtung beitragen musste, obgleich er zu deren Erklärung nicht genügt.

---

49) Merian, Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1836. S. 46.

Digitized by Google

In der gegenwärtigen Zeit zeigen nur die aus grösserer Tiefe und daher aus unveränderten Theilen der Bildung emporsteigenden Gewässer noch Salzgehalt, während die oberflächlichen Adern des gleichsam ausgelaugten Bodens davon frei bleiben.

Man darf immerhin nicht unbeachtet lassen, dass die Hauptmasse des Salzthones gewöhnlich erst *unter* dem Muschelkalke liegt, daher in der Kette von *Baden* nicht eigentlich zu Tage geht. Ist diese Masse wirklich vorhanden, so befindet man sich nirgends näher über derselben, als in den Gypsgruben am Fusse der *Habsburg*, obschon auch hier der Erfolg von Bohrversuchen wegen der Aufrichtung und Zerrüttung des Gebirges höchst zweifelhaft sein dürfte.

Ausser durch ihre salzigen Bestandtheile zeichnen sich die Quellen von *Baden* durch ihren Gehalt an Kohlensäure und Stickstoffgas, und endlich durch jene vielbesprochene Stickstoff haltende Materie aus, die sich in Gestalt schleimiger Häute und Faden in den Wasserleitungen ansetzt. Was den Ursprung der Gase betrifft, so müssen wir auf die von Hrn. *Löwig* entwickelten Ansichten verweisen; er steht mehr mit den im Wasser vor sich gehenden chemischen Veränderungen, als mit der Beschaffenheit des Bodens in Verbindung. Eben so wenig wollen wir über die als Zoogen, Baregine, Glairine u. s. f. bezeichnete organische Materie [50]) eine bestimmte Meinung äussern, da die noch unerledigte Frage, ob dieselbe ein durch den Einfluss der Luft und des Lichtes bedingtes Erzeugniss des Wassers ist, oder umgekehrt, als vorgebildet, zur Entwickelung der übrigen Bestandtheile mitwirke, der Geologie fremd bleibt. Wir wollen einzig mit Rücksicht auf die letztere Meinung bemerken, dass die *ursprüngliche* Gegenwart organischer Theilchen im Wasser, nicht frei von aller Hypothese ist; denn leitet man den Ursprung dieser Stoffe, wie den des Wassers selbst, von der Erdoberfläche her, so ist es nicht leicht begreiflich, wie dieselben nach ihrem Durchsickern in die grössten Tiefen und nach einem eben

50) Die Mineralquellen von Baden, S. 185 u. ff.

Digitized by Google

so langen Rückwege zur Oberfläche noch mit ihrem organischen Charakter erscheinen können; betrachtet man sie dagegen als Ueberreste urweltlicher im Gebirge eingeschlossener Körper, so lässt sich einwenden, dass Keuper, Muschelkalk und bunter Sandstein, Bildungen sind, deren eine durch die Unauflöslichkeit ihres Gesteins, die andere gerade durch ihren Mangel an Thierresten sich auszeichnen; dass überhaupt in dem Umfange des Schwarzwaldes bis auf die kristallinischen Gesteine hinab, keine mit einer reichen organischen Schöpfung begabte Formation mehr auftritt.

Neben dem Gehalt an Mineralstoffen bildet die hohe, von den klimatischen Aenderungen unabhängige, im Lauf der Jahre nahe constante Temperatur eine Haupteigenschaft der Quellen von *Baden*. Nachdem man bei der Erklärung der Thermen auf die beschränkte Ansicht einer Zersetzung von Kieslagern oder einer Verbrennung von Kohlenschichten verzichtet, weil die Annahme solcher Massen im Boden reine Hypothese war, wandte man sich zu den eigentlichen vulkanischen Erscheinungen. Wenn man in Gegenden, die noch jetzt den Verwüstungen des vulkanischen Feuers unterworfen sind, Quellen mit der Hitze des siedenden Wassers sprudeln sieht, so kann kaum ein Zweifel bestehen, dass diese Wärme, wie an vielen Stellen die höhere Temperatur des Bodens selbst, von der ungewöhnlichen Nähe in feurigem Fluss befindlicher Massen herrührt. Auch da lässt sich der vulkanische Ursprung noch rechtfertigen, wo erloschene Krater, basaltische Bedeckungen, Lavaströme u. s. f. die frühere Thätigkeit der unterirdischen Kräfte beurkunden. Der Heerd würde zwar tiefer liegen, die innern Kräfte wären ungenügend geworden die einmal gefüllten und erstarrten Verbindungskanäle mit der äussern Luft wieder zu öffnen, dennoch können durch tausend Lücken des zerrissenen Bodens Quellen mit ihrer von der Nähe feuriger Massen entlehnten Wärme zur Oberfläche gelangen. Ungenügend erscheint aber jene Ansicht, wenn man sie auf Gegenden anwendet, die aller wirklichen Produkte des Feuers ermangeln und deren Boden ausschliesslich

Digitized by Google

aus regelmässigen Flözbildungen besteht. Anstatt die Nachbarschaft unstät und gewaltsam wirkender Ursachen zu Hülfe zu nehmen, wird man eher geneigt sein, die unveränderlichen Temperaturverhältnisse der Quellen von Umständen abhängig zu machen, die dem ruhigen Gang der heutigen Zeit, dem stabilen Zustande der Lokalverhältnisse, der Häufigkeit der Erscheinung selbst besser entspricht.

Seit den ersten Beobachtungen des Hrn. von *Saussure* in den Salinen von *Bex* haben zahlreiche Temperaturbestimmungen, theils in Gruben, theils in Bohrlöchern, auf's entschiedenste eine Zunahme der Wärme nach der Tiefe, nahe von 1° C auf 100 Fuss, dargethan, eine Zunahme, die nothwendig, wenn auch nach einer andern Progression, noch weiter nach dem Erdinnern fortsetzt. Es kann ferner als erwiesen betrachtet werden, wenigstens für den Umfang unserer Zeitrechnung, dass der oberflächliche Wärmezustand der Erde, abgesehen von den täglichen und jährlichen Veränderungen die kaum auf 60 Fuss Tiefe reichen, ein bleibender und stabiler geworden ist, in welchem der Einfluss der erwärmenden und erkältenden Ursachen, bis auf einen für unsre Wahrnehmung verschwindenden Bruchtheil, sich aufhebt. Es genügt also anzunehmen, dass, von der Oberfläche her, Wasser bis auf eine bedeutende Tiefe gelange, dort hinlänglich verweile um von den Erdschichten die nöthige Wärme zu entlehnen, und in Folge eben dieser Erwärmung und der dadurch bewirkten Gewichtsverminderung durch andere Lücken wieder emporsteige, um alle Erscheinungen der Thermen vollständig zu erklären. Allerdings verschwindet von dem wissenschaftlichen Standpunkte aus das Auszeichnende und Wunderbare der warmen Quellen; denn der ganze Unterschied von einer kältern Quelle mit bleibender Jahrestemperatur, liegt einzig in der grössern Tiefe des Ursprungs, während die Ursachen, welche die Ernährung, die Erwärmung, die Constanz der Temperatur, die Cirkulation bedingen, die nämlichen sind.

Dennoch scheinen auch nach dieser Ansicht gewisse geolo-

Digitized by Google

gische Verhältnisse für das Erscheinen der Thermen erforderlich. In vollkommen regelmässig abgelagerten und unveränderten Flözgegenden, sind warme Quellen eine Seltenheit, und es bestehen in der Regel keine offenen Verbindungen zwischen tiefen Lagern und der Erdoberfläche. Durch Bohrlöcher muss man dem in der Tiefe gefangenen Wasser einen künstlichen Abfluss verschaffen, den die ununterbrochenen, undurchdringlichen und Wasser haltenden Thon- und Mergelbildungen ihm sonst nicht gestatten. Selbst die Tiefen zu denen man auf diesem Wege gelangt, liefern zwar eine höhere Temperatur als diejenige der Oberfläche, entsprechen aber noch keineswegs der Wärme der Thermen. — In einem von ältern Umwälzungen zerbrochenen und zerklüfteten Boden hingegen, fehlt jener als Hinderniss wirkende Zusammenhang der Gebilde, und wenn auch alle grössern Lücken durch emporgetriebene Massen, durch Trümmer oder durch eine unmittelbare Schliessung wieder verschwunden sind, so wird dennoch durch die Ungleichartigkeit der aneinanderliegenden Flächen, die *Möglichkeit* wenigstens einer Verbindung mit dem Erdinnern geboten. In solchen Gegenden allein darf man Quellen erwarten, welche die einer Tiefe von mehreren tausend Fuss entsprechende Bodentemperatur besitzen.

Eben diese Verhältnisse sind es, die wir in der Gegend von *Baden* wieder zu finden glauben. Die Keuper- und Muschelkalkbildungen, die dem Wasser seine salzigen Bestandtheile mittheilten, sind zugleich die tiefsten Massen der ganzen Schichtenfolge, diejenigen Massen, welche unmittelbar die aus der Hebung entstandene Unterbrechung der beiden Ränder der Kette begrenzen. Genau an der Stelle, wo der über die ganze Kette fortgehende Erhebungsriss den tiefen Einschnitt des *Limmat*-bettes durchschneidet, sprudeln die heissen Quellen; gerade da also, wo durch die ganze Folge der tiefern Schichtmassen eine Trennung sich in die grössten Tiefen hinabzieht. Es erscheint diese Lage der Quellenöffnungen so bezeichnend, so innig verknüpft mit den geologischen Eigenthümlichkeiten der Gegend,

Digitized by Google

dass man nicht umhin kann, in die bisher angenommene Meinung eines ziemlich oberflächlichen Ursprunges im Körper der *Legern* und in die darauf gegründeten Vorschriften, betreffend die Leitung und Fassung des Wassers, die gegründetsten Zweifel zu setzen. — Wir bemerken endlich, dass auch die Quelle von *Schinznach* auf dem Streichen jener Gebirgsunterbrechung liegt; nur lässt die Breite des *Aar*bettes auf eine grosse Tiefe des Thales, auf eine hohe Anhäufung der Alluvialmassen und auf eine bedeutendere Entfernung der Sekundärlager schliessen, Umstände, mit denen vielleicht die niedrigere Temperatur des Wassers (33°C) in Verbindung steht.

Nachträge.

Während des Druckes der vorliegenden Blätter sind mir folgende berichtigende Notizen zugekommen.

1) In einem Schreiben an Hrn. Professor *Studer* erklärt sich Hr. *E. de Beaumont* auf's bestimmteste dahin, dass die Kette des *Caumont* von *Regensberg* bis *Besançon* dem Hebungssystem der östlichen Alpenkette zugehöre und daher in die neueste geologische Epoche falle, ein Resultat das mit dem unsern im Wesentlichen übereinstimmt. Er bemerkt ferner, die Hebung jener Kette müsse jünger als die Molassebildung sein, indem sie ein zwischen *Brugg* und dem *Frickthal* anstehendes Kalksteinconglomerat von jüngerem Alter ergriffen habe. Offenbar ist diess Conglomerat das nämliche, welches wir als obere Molasse beschrieben haben, doch ist es uns nirgends gelungen, so nahe dasselbe auch an einzelnen Stellen an die Kalkkette rückt, eine ungewöhnliche Aufrichtung desselben zu beobachten, während für die untere Molasse in dieser Hinsicht kein Zweifel waltet. Neuere Beobachtungen werden diesen nicht sehr wesentlichen Punkt in's Reine bringen.

Digitized by Google

2) Nach jüngst erhaltenen Erkundigungen scheint es, dass die S. 90 erwähnten schwachen Furchen auf den Felswänden des obern Aarthales, von den scharfen Ritzen, welche die Hrn. *Charpentier* und *Agassiz* dem Druck des fortrückenden Gletschers auf einzelne Sandkörner zuschreiben, wesentlich verschieden sind. Wir enthalten uns daher aus Unkenntniss der Sache aller Bemerkungen über die letztern.

3) Durch die Güte des Herrn Dr. *Minnich* in Baden, dem ich manche interessante Mittheilung zu verdanken habe, sind mir neuerdings Stücke der S. 16 erwähnten stippuritenartigen Körper übersandt worden, deren Prüfung mich zu einigen Bemerkungen veranlasst. Die meisten der gedachten Körper haben eine rauhe, höckerige Oberfläche, die, neben einzelnen sehr undeutlichen Längsfurchen, eine Querstreifung, wie von anliegenden Anwachsblättern zeigt. Abweichend von diesen finden sich einzelne Zapfen, die von kleinen Zellen regelmässig überstrickt sind. Nur die erstern scheinen mit einem Sipho versehen, der, namentlich in dem obern und weitern Theile des Körpers, nach der Mitte des Querschnittes hin leicht entdeckt wird. Nur diese bin ich geneigt für Weichthiere zu halten, während die anderen eher dem Zoophytengenus Scyphia angehören mögen, von dem der helle Kalk ohnehin mehrere Arten aufweist. Ich wage nicht zu entscheiden, ob jener Sipho eine wahre Nervenröhre ist, was die gedachten Körper in die Nähe der Orthoceren und Coniliten verlegen würde, von denen sie sich jedoch durch den Mangel innerer Scheidewände wesentlich unterscheiden, — oder ob derselbe als eines jener räthselhaften Organe betrachtet werden müsse, welche die Familie der Rudisten Blainv. charakterisiren. Auffallend bleibt es, dass der Querschnitt der zapfenartigen Körper nicht die geringste Spur einer innern Schalstruktur, sondern den reinen Querbruch des hellen Kalkes zeiget, was auf eine weiche, homogene Beschaffenheit des Thieres hinzudeuten scheint. Ich bedaure sehr, gegenwärtig keine zur Abbildung hinlänglich vollständigen Exemplare dieser räthselhaften Körper bei der Hand zu haben.

Digitized by Google

4) Die sämmtlichen, theils im Texte, theils in der tabellarischen Uebersicht der Schichtenfolge aufgeführten Petrefakten sind, mit Ausnahme der wenigen mit (M) bezeichneten Arten, die sich im Zürcher-Museum befanden, von mir selbst an Ort und Stelle gesammelt worden. Die Lokalitäts- und Formationsangaben sind daher als zuverlässig zu betrachten, die Artbestimmungen allerdings nur insofern, als dieselben nach Kupferwerken ohne Zuzug von Sammlungen möglich sind.

Digitized by Google

n Baden.

GE	MMEN.	FORMATION.
Gerundete G Epochen. —	Flussbette der und Aar. — Ebe- sch und bei Vo-	**A. Schutt-Bildungen.** Jünger als die Thalauswaschungen.
Kalktuff, Si — dichtkrist.	Martinsberges. — ch Ennet-Baden. — Hochufer von hligen, Baden. ellen.	*1. Neuere Alluvionen.* Der heutigen Zeit angehörend.
Unvollkomm rölle der Alpe ältern Geschi Grien.	r der Reuss und von Wettingen, rf, Königsfelden, g.	*2. Aeltere Alluvionen.* Jünger als die letzten Hebungen der Alpen.
Alpinische B dunkelm Alpe Flysch-, Tavig und Melsgeste des Gotthards be; sandiger	n der Mellinger- er Morgenhalde, er Lindmühle, im . — Glarnerblö- thal bis Geralds- gensberg. — Ge- wyl, Würenlos, rtenstein, Kirch- Würenlos, Kirch- en.	*3. Diluvialanhäufungen.* Aus der Zeit der letzten alpinischen Hebungen.
		B. Tertiär-Bildungen.
Kalkconglo men gerunde — Sandiges, — sinterartiges Aehnliches sämmtlichen	ersberges, Kreuz- hstufe bei Regens- n und Wettingen. enstorf. — Hoch- achern und Brugg.	**I. Molasse-Formation.** Aelter als die Thalauswaschungen.
Gelbliche M und sandig. Gerölle vo Kieselschiefe	l der Hochplatten , Endingen, Her- dorf, Gebenstorf. elzen, Wettingen.	*1. Obere Molasse.* Jünger als die Hebung der Kette von Baden.
Mergeliger Grauliche. — gel und San brechend. — wickelung.	der vorigen Masse en Orten, — doch twickelt. — Ab- -Ehrendingen.	Gehört vielleicht zur untern Molasse.

Digitized by Google

VORKOMMEN.	FORMATION.
Hertenstein, Endigen, Abhang hinter Nussbaumen und Kirchdorf. — Bergstufe und Schacht hinter Boppelzen.	Hebungsepoche der Kette von Baden.
Hügel von Würenlos. Ueber Oetwyl und Weiningen. — Spreitenbach, Neuhof. — Höhen von Wohlenschwyl und Mägenwyl bis Lenzburg. — Steinbuck über Ehendingen. — Schinznach gegenüber. — Breccie bei Endingen.	*2. Untere Molasse.* Aelter als die Hebung der Kette.
Grundlage der Molassebildung, vom Kalk abfallend. — Müsegg. Ehrendingen-Thälchen. — Nordabfall der Miseren und Legern; hinter Tätwylerhof, Wettingen, Boppelzen; bei Regensberg.	
	II. Bohnerz-Bildung.
Stufe hinter Hertenstein. Ueber Rieden, Alte Einsiedelei beim Kapellerhof. — Hinter Gebenstorf. — Abhang über Birr.	Räthselhaftes Gebilde, vermuthlich jünger als die Hebungen im westlichen Jura.
	Hebungsepoche des westl. Jura.
	C. Oolit-Bildungen.
	I. Coral-Gruppe.
Steinbruch zwischen Brugg und Schinznach.	*Calcaire a Astartes* Thurmann. Dürfte Vertreter der folgenden Schichtmasse sein.
Oberste, unterbrochene Decke der Legern. — Legernschlipf hinter Wettingen. — Baden Stadtgraben. — Regensberg. — Hertenstein, Felsen hinter Rieden. — Lindigerberg.	*Oolite corallien* Thurmann.

Digitized by Google

GES	MMEN.	FORMATION.
Krustenkalk. mogener Kalk; rige. — Kruste gen von kristal schaffenheit.	tenstein; — Re- erberg.	Von dem vorigen nicht immer geschieden.
Schiefriger K gelblich weiss; nig; — schiefe	Mühle bei Ba- bei Rieden. —	Scheint kein regelmässig fort- setzendes Glied der Schichtenfolge.
Scyphia-Kalk selten in's Gr in's Splittrige. mergelige Zwi	r beiden Kämme ahlreichen Stein- : — Regensberg, rmenstorf, Stein- n, Rieden, Mar- elei, Gebenstorf on Endigen. — ottheil der Fels- li, Villigen, Re-	*Calcaire corallien* Thurmann.

Digitized by Google

VORKOMMEN.	FORMATION.
Begleiter des vorigen, — oft als Hauptmasse auftretend.	Pelagische Entwickelung des vorigen. *Calcaire corallien* Thurmann.
Einzig sichtbar im Müseckstein bruch.	Scheint eine Lokalentwickelung der vorigen Massen.
	II. Oxford-Gruppe.
Hinten am Schlossberg; Weg zur Baldegg; Birmenstorf; Regensberg. — Alte Einsiedelei; — Ehrendinger Querthal.	Uebergangsmasse zwischen der Coral- und Oxford-Gruppe.
Anschürfung auf der Nordseite des Schlossberges u. Hundsbuckes. — Erstes Thälchen von Birmenstorf.	
Nordseite der Legern. Weg zur Baldegg. Mittlerer Rücken bei Birmenstorf. Unten am Steinbuck. — Gebenstorf. Hinter Bad Schinznach. — Villigen, Remigen, Mönthal, Fuss der Bergabhänge.	Vertreter des *Terrain à Chailles* und *Marnes Oxfordiennes* Thurmann.
Stollen am Petersberg; zweites Thälchen bei Birmenstorf. Hinter Gebenstorf. — Weg zur Müseck. — Thälchen über Ehrendingen.	
Längsrücken hinter Birmenstorf. Weinberge bei Hausen. Thälchen hinter dem Hundsbuck. — Zwischen Villingen und Mandach.	*Kelloway-rock* Thurmann.

Digitized by Google

GEST…MMEN.		FORMATION.
		III. Oolit-Gruppe.
Trümmerkalk. …kristallinischkörn… dunkel blaugrau; … braun. — Bisw… tig.	…rigen hinter Bir… …ssberg. — Weg … Hotwyl. — Unter… …er Weibelalment.	Von der vorigen Gruppe scharf geschieden. Vertreter der *Dalles nacrées*, *Calcaire roux sableux* und *Oolite subcompacte* Thurmann.
Lumachellen-K… …rigen ähnlich, … ternd; — luma… dunkelrothe Färb…	…r Ehrendingen. …eg von Mönthal	Engverknüpft mit dem vorigen Kalk, ihn bisweilen verdrängend.
Eisenoolit. — … schüssiger erdig… kleinen Eisenooli… verwittert.	— Kaiserstuhl-	Scheint nach Osten zu fehlen. — *Oolite ferrugineuse* Thurmann.
Sandiger Kalk … sandiger Kalk; … graue; nesterwe… rend. — Wenig … anwitternd.	…Geissberg. Malz… Hotwyl. — Man…	Vertreter des *Grès superliasique* Thurmann, — aber übergehend in den Trümmerkalk.
		IV. Lias-Gruppe.
Grauer Kalk … Grausandige und … — Rauhkörnige… grau; — stellen…	Unweit Schinz… …hen von Ehren… Dachsleren.	Trennung von der vorigen Grup… pe meist deutlich.
Dunkler Schie… thoniger, bald s… rig bröckelnd.	Schwinelen im …er dem Bauern… über Ehrendin… …uben von Münz… …dliche Stufe der …sberg.	*Marnes noirâtres* et *schistes bi… tumineux* Thurmann.
Blättriger Schi… blättrig, die Flä… — Bald rein, schiefergrau.	Schwinelen. — …ler Legern. — … Ueber Gebens…	

Digitized by Google

VORKOMMEN.	FORMATION.
Als Trennung vom Keuper, in den Schwinelen. Im Thälchen von Ehrendingen. — Gruben von Münzlishausen. — Malzhalde.	*Calcaire à gryphées arquées* Thurmann.
	D. Trias-Bildungen.
	I. Keuper-Gruppe.
In den Schambelen und Schwinelen. Thälchen über Ehrendingen. Malzhalde.	*Marnes bigarrées* Thurmann.
Gruben von Ehrendingen. Malzhalde. Ennet-Baden bei der Brücke. Bauerngut. — Im Letten; Stollen in den Schwinelen und Schambelen. — Dorf Habsburg.	*Gypse impur* Thurmann.
Gruben von Ehrendingen. Bach bei Ennetbaden. — Oben im Letten und von da hinab zu den Schwinelen. — Dorf Habsburg.	*Argiles endurcies et Dolomies* Thurmann.
	II. Muschelkalk-Gruppe.
Ehrendingengruben, ganz oben. — Nordabhang des Muschelkalkrückens in den Schwinelen und Schambelen. — Schloss Habsburg.	Engverknüpft mit den vorigen.
Steinbruch im Gebenstorfer Bach; an der Strasse nach Birmenstorf; hinter den Schambelen; unter Lindhof; bei Hausen; auf dem Rücken des Habsburgerberges.	*Calcaire conchylien* Thurmann.
Fuss des Habsburgerberges über Schinznacht.	Die Stellung dieses Gypses etwas problematisch. Scheint die tiefste Masse der ganzen Schichtenfolge.

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

1. Durchschnitt eines Diluvialhügels in den ehemaligen Schanzen von Zürich. S. 96.

1. Gemenge von Sand und Lehm, massig oder streifig.
2. Nester von Sand, Grien und Geröllen.
3. Einzelne grössere Geschiebe, vorzüglich von blaugrauem Alpenkalk.

2. Knauermolasse bei Nussbaumen. S. 60.

1. Festere Knauer.
2. Gemeine und weiche, homogene Molasse.

3. Krustenkalk bei Endingen. S. 17.

Die Schichtung des homogenen Kalksteins wird erst durch die Anwitterung der Felsflächen sichtbar.

Taf. II.

1. Bohnerzanhäufung im Steinbruch der alten Einsiedelei. S. 54.

1. Sandiger Kalkschiefer, die Hülle des Eisenthons bildend; oben heller und mit Kalkstücken untermengt.
2. Röthlicher oder gelblicher sandiger Thon.
3. Erdiger Thon, durch dunkle Bohnerz- und helle Kalkkörnchen gesprenkelt.
4. Der Thon reiner mit unbestimmten knolligen Theilen und Körnern.
5. Dunkler Thon; dichtgedrängte scharf ausgeschiedene Bohnerzkörner; Stücke von Cidaritenstacheln.
6. Unveränderte Lager von hellem Kalk.
7. Brocken veränderten Kalkes, theils einzeln, theils auf der Verlängerung der Lager, theils als sackartige Masse.
8. Trümmerhalde.

Digitized by Google

2. *Schichtenbiegung im Steinbruch der alten Einsiedelei.* S. 19.

1. Etwas erdige, undeutlich bröckelnde Kalklager.

2. Aus der Falzung und Biegung entstandene Lücken.

3. *Stellung der hippuritenartigen Körper im hellen Kalk des Schlossberges.* S. 16.

Die nach unten gekehrte Spitze steckt gewöhnlich in einer mehr mergeligen Zwischenschicht.

Taf. III.

1. *Mergelgrube der Schambelen.* S. 33.

Die Zahlen entsprechen den im Text aufgezählten Schichtmassen.

2. *Gypsgrube im Thälchen über Ober-Ehrendingen.* S. 40.

1. Rauhwackenconglomerat.

2. Wechsel von Schieferthon, verschiedenen Gyps- und Dolomitmergeln und dichtem Dolomit.

3. Faulige Schiefer.

4. Unreine Gypslager mit dunkelm Thon.

5. Ungeschichtete Thon- und Gypsmasse.

Taf. IV.

In den drei gegebenen Profilen der Kette von Baden stellt der vordere Grund den idealischen Durchschnitt der Schichtenfolge dar, mit den auf der Karte erläuterten Farben; der zweite Grund den Zusammenhang und die Charakterformen der umgebenden Höhen.

1. *Profil über Ober-Ehrendingen gegen Otelfingen.*

Ze igt vorzüglich die Umstürzung des Nordrandes, das Vorwalten des Südrandes der Kette, die Lage des Gypsthälchens, das Ansteigen der Molasselager.

2. *Profil von Steinbühl über Ennetbaden.*

Erläutert das Verhältniss der obern Molasse zu der untern und zum Kalk, die Aufstülpung des Kalkes am Hertenstein,

Digitized by Google

die Lage der heissen Quellen, die Entblössung des Kalkes nach dem Wettingerfelde hin.

3. Profil über Gebenstorf und Birmenstorf.

Stellt den Zusammenhang der Hochplatten der oberen Molasse dar, das Auftreten des Muschelkalkes, die Thälchen des Keupers-, Lias- und Oxfordmergels, endlich die Lage des Diluviums in der Ebene der Lindmühle.

Taf. V.

Karte der Kette von Baden von Regensberg bis Schinznach.

Das Kärtchen gründet sich auf keine besondere Aufnahme der Gegend. Die Lage einzelner Punkte (der Heitersberg, der Sultberg, das Wachthaus der Legern, der Hundsbuck, der Martinsberg, die Kirche von Rein) ist indessen durch die Vorarbeiten der Basel-Zürich-Eisenbahn genau bestimmt worden.

In der Ausführung des Kärtchens wurden folgende Materialien benutzt:

1) Karte des Kantons Aargau von J. Scheuermann, 1836.
2) Kellers Karte des Kantons Zürich, 1828.
3) Karte der Gegend von Königsfelden.
4) Kärtchen der Umgebungen von Baden, in Hess Badenfahrt 1818.
5) Plan der Umgegend von Baden von Goll, 1837.
6) Karte der Zürich-Basel-Eisenbahn. Bericht 1839.
7) Eine grosse Zahl selbst aufgenommener Ansichten und Situationszeichnungen.

Hiernach darf das Kärtchen nicht sowohl auf mathematische Genauigkeit, als auf eine richtige Darstellung der Bodengestalt, der Höhenverknüpfung und der Gesteinsbeschaffenheit Anspruch machen.

Digitized by Google

Inhalt.

Einleitung. — Literarische Nachweisungen 1

I. *Schichtenbau der Juraketten* 5

1. Im Allgemeinen 5

2. Der Kette von Baden 8

II. *Schichtenfolge des Jura* 13

1. Corallische Gruppe 13

2. Oxford-Gruppe 21

3. Oolit-Gruppe 26

4. Lias-Gruppe 30

5. Keuper-Gruppe 39

6. Muschelkalk-Gruppe 48

III. *Jüngere Bildungen* 51

1. Bohnerzbildung 52

2. Molassebildung 58

3. Hebungsepoche der Kette 72

4. Diluvialerscheinungen 82

5. Alluvialerscheinungen 97

Schlussbemerkungen. — Andeutungen über den Ursprung der Quellen 102

Beilagen 110

1. Schichtenfolge in tabellarischer Uebersicht . . 113

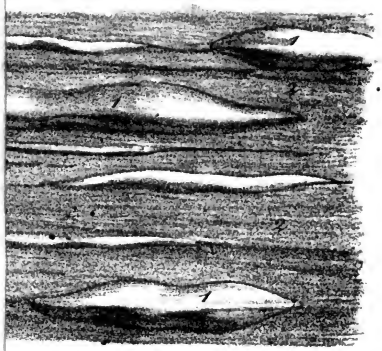
2. Erklärung der Tafeln 119

Verbesserungen.

Seite 35 Zeile 3 von unten statt *Bäder* lies *kleinen Bäder*.
» 37 » 8 » » statt *Oolit* lies *der Oolit*.
» 50 » 5 » » statt *unbedeutenden* lies *nicht unbedeutenden*.
» 56 » 9 » oben statt *Wanderungen* lies *Wandungen*.
» 60 » 14 » » statt *Oberwyl* lies *Niederwyl*.
» 62 » 8 » unten statt *Oberwyl* lies *Niederwyl*.
» 63 » 3 » » statt *Ablösungen* lies *Ablosungen*.

Digitized by Google

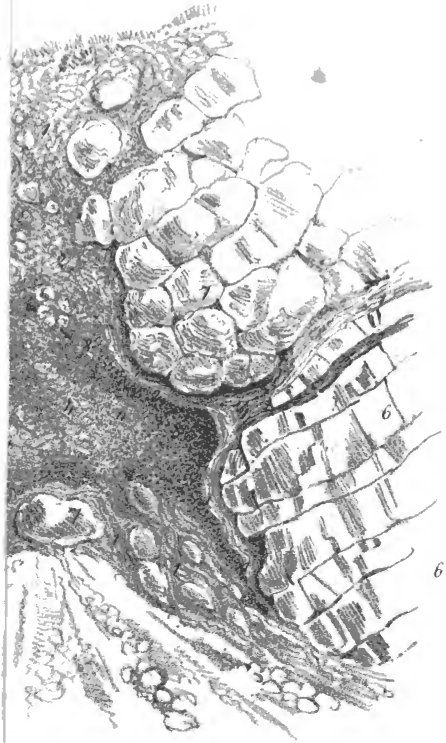
nzen in Zürich.



be bei Nussbaumen.

Digitized by Google

Digitized by Google



lung im Steinbruch der
Einsiedelei.

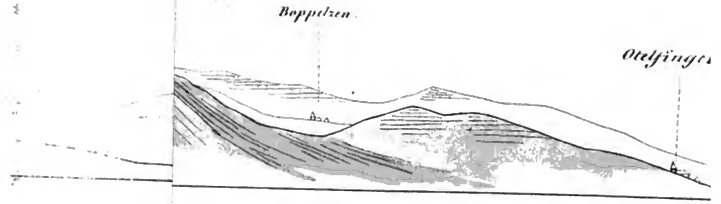
Digitized by Google

Digitized by Google

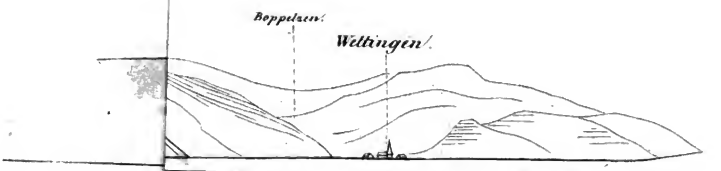
Gypsgrube im Thälchen über Ober-Ehrendingen

Digitized by Google

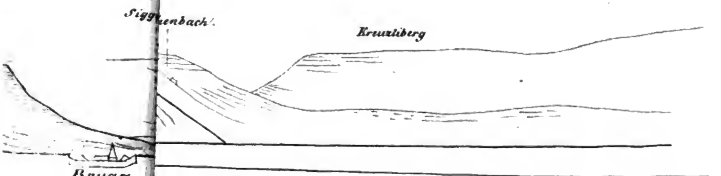
Digitized by Google



gen.

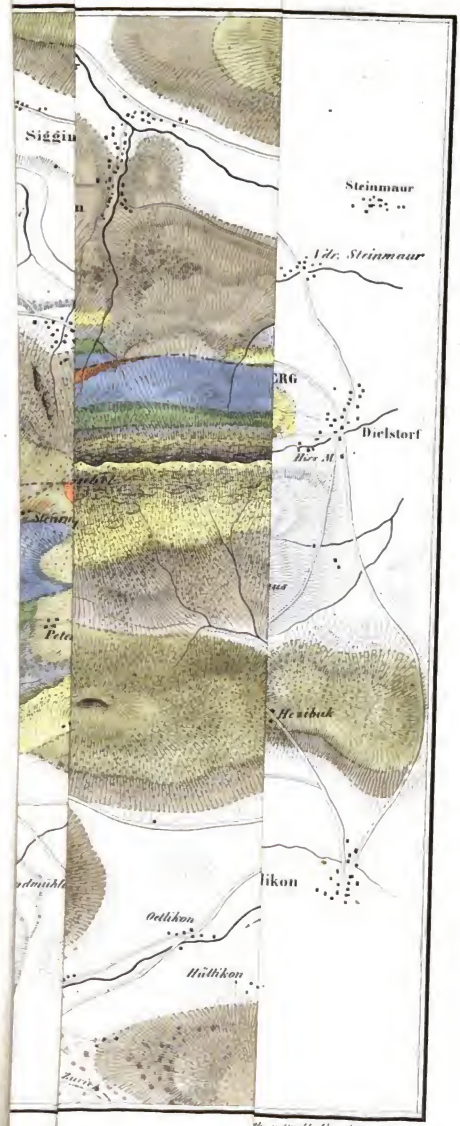


orf.



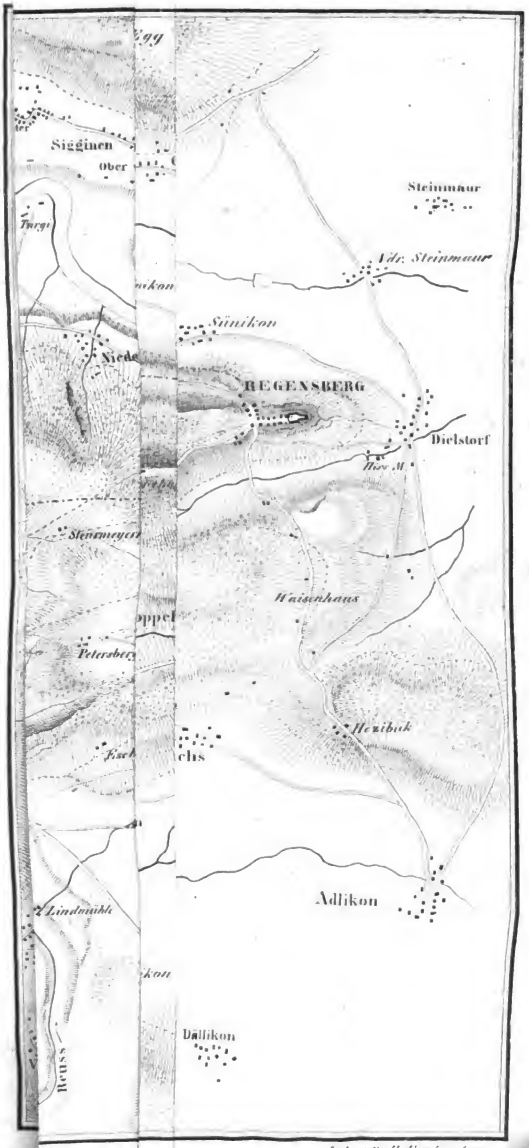
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google